Воздухоплаваніе.

Промышленность и техника.

Энциклопедія промышленныхъ знаній

профессоровъ: **Аренса, Арндта, Борхерса, Брюггемана, Вильке, Вюста, Гари, Гедике, Гейнцерлинга, Гехта, Грунмаха, Гюртлера, Далена, Зеттегаста, Кастнера, Коха, Кремера, Крафта, Лассара-Кона, Левенталя,** инж. **Линда, Лутмера, Мите, Песслера, Пиива, Рело, Рея, Ровальда, Розенбоома, Рэ, Трептова, Троске, Фаульвассера, Шварца, Шмидта, Шурца, Эбе** и мн. др.

Томъ	I.	Исторія и современная техника строительнаго искусства.
„	II.	Силы природы и ихъ примѣненія (физическая технологія).
„	III.	Электричество. Его добываніе и примѣненіе въ промышленности и техникѣ.
„	IV.	Сельское хозяйство и обработка важнѣйшихъ его продуктовъ.
„	V.	Горное дѣло и металлургія.
„	VI.	Технологія металловъ.
„	VII.	Обработка камней и земель и технологія химическихъ производствъ.
„	VIII.	Обработка волокнистыхъ веществъ (дерево, бумага, прядильное и ткацкое дѣло, кожа, волосъ, каучукъ).
„	IX.	Пути сообщенія.
„	X.	Міровыя сношенія и ихъ средства.
„	XI.	(Дополнительный.) Воздухоплаваніе. Его прошлое и настоящее.

Полный перев. съ IX нѣмецкаго изд., съ значительными дополненіями, подъ ред. профес. **Л. Ф. Альтгаузена, А. А. Байкова, В. И. Баумана, Н. А. Гезехуса, А. С. Гребницкаго, В. Я. Добровлянскаго, К. А. Зворыкина, А. В. Ключарева, Д. П. Коновалова, А. Н. Митинскаго, Н. Н. Митинскаго, И. В. Мушкетова, В. Ф. Найденова, Н. К. Ремпена, В. В. Скобельцына В. В. Эвальда,** и друг.

110 *выпусковъ или* 11 томовъ въ роск. полукож. переил. Около 8,000 страницъ, 7,000 рисунковъ въ текстѣ и 100 хромолитографій, картъ, плановъ въ краскахъ и гравюръ.

С.-Петербургъ.
Книгоиздательское Товарищество „Просвѣщеніе",
Забалканскій пр., с. д. № 75.

Воздухоплаванiе.

Его прошлое и настоящее.

—

Составлено по новѣйшимъ даннымъ
инж. **Л. З. Марковичемъ**,

подъ редакцiей военнаго инженера полк.
В. Ф. Найденова.

—

688 страницъ текста, 424 рисунка въ текстѣ и 7 отдѣльныхъ приложенiй.

С.-Петербургъ.
Типо-литографiя Акцiонернаго О-ва „Самообразованiе“,
Забалканскiй просп., д. № 75.

Бумага безъ примѣси веленевой массы.

Предисловіе.

Воздухоплаваніе въ послѣднее время сдѣлало такіе колоссальные успѣхи въ своемъ развитіи, что не удивительно, если оно заинтересовало и продолжаетъ интересовать людей всѣхъ возрастовъ, званій и положеній. По недоразумѣнію какому-то воздухоплаваніе съ древнихъ временъ считалось доступнымъ для всѣхъ, и мы видимъ, что по воздухоплаванію работали и работаютъ какъ разнаго рода ученые, техники-спеціалисты, такъ еще въ большемъ числѣ изобрѣтатели-диллетанты, люди безъ всякаго образованія и какой-либо подготовки. Считалось, что достаточно изобрѣсть какое-либо хитроумное приспособленіе, которое дѣйствовало бы хорошо въ видѣ модели, какъ можно будетъ уже полетѣть куда угодно, построивъ такую машину въ крупномъ масштабѣ. Ни въ одной, пожалуй, отрасли техники не было сдѣлано такого числа предложеній въ видѣ проектовъ разнаго рода летательныхъ машинъ, какъ въ воздухоплаваніи; въ послѣднее время число такихъ предложеній съ развитіемъ воздухоплаванія еще больше увеличилось. Характерная черта всѣхъ этихъ изобрѣтателей-самоучекъ — это ихъ полное незнакомство съ тѣмъ, что сдѣлано и что дѣлается въ этой области; поэтому не удивительно, что одна и та же идея одновременно приводится многими изобрѣтателями и что ими тратится много труда и средствъ на то, что уже другими сдѣлано и въ неисполнимости чего уже давно убѣдились на опытѣ. Знакомство съ литературой по воздухоплаванію, конечно, здѣсь можетъ принести извѣстную пользу.

Хотя въ послѣднее время воздухоплаваніе стало на правильную и твердую почву, потому что теперь признается, что съ одной стороны воздухоплаваніе есть наука, съ другой — старинная отрасль техники и такимъ образомъ оно есть достояніе людей науки и техники, но, конечно, и въ настоящее время отъ изобрѣтателей-самоучекъ воздухоплаваніе не избавится. Такъ заманчива идея завоеванія воздуха и такъ она кажется проста, когда видишь постоянно полетъ птицъ, бабочекъ, мухъ, жуковъ и т. д.

У насъ въ Россіи воздухоплаваніе пользуется вниманіемъ не меньшимъ, чѣмъ за границею. До послѣдняго времени наша воздухоплавательная литература была довольно бѣдна, только въ послѣдніе два года у насъ появилось довольно большое число книгъ по воздухоплаванію, правда, въ боль-

шинствѣ переводныхъ; но до послѣдняго времени у насъ еще не появилось книги, которая бы заключала въ себѣ полную исторію развитія воздухоплаванія во всѣхъ его видахъ, научныя основанія проблемы воздухоплаванія, описаніе летательныхъ машинъ, хотя и отошедшихъ уже въ область исторіи, но важныхъ по своему вліянію на дальнѣйшій ходъ развитія воздухоплавательной техники, описаніе современныхъ летательныхъ машинъ и опытовъ, произведенныхъ съ ними, научныя, военныя и спортивныя примѣненія воздухоплаванія, вліяніе воздухоплаванія на общественную жизнь — однимъ словомъ, не было энциклопедіи воздухоплаванія.

Изданіемъ этой книги, снабженной большимъ числомъ иллюстрацій, Товарищество „Просвѣщеніе" намѣрено пополнить этотъ пробѣлъ нашей воздухоплавательной литературы.

Въ основаніе этой книги положено желаніе сдѣлать ее доступною для большинства читающей публики, поэтому изложеніе вопросовъ, на первый взглядъ сложныхъ и трудныхъ, сведено къ простому и популярному толкованію; конечно, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ приходится прибѣгать къ математикѣ, но здѣсь все дѣло ограничивается главнымъ образомъ элементарной математикою.

Всѣ лица, интересующіяся воздухоплаваніемъ, въ этой книгѣ могутъ найти обширный матеріалъ и по исторіи воздухоплаванія, и по исторіи развитія техники, и по конструкціи аппаратовъ, и, отчасти, по разсчету и описанію современныхъ летательныхъ машинъ и мн. др. вопросамъ.

Весьма важно для правильнаго развитія воздухоплаванія у насъ въ Россіи распространить правильныя понятія по основамъ воздухопланія, начиная со школьной скамьи, но также необходимо и общество познакомить съ этимъ новымъ и въ настоящее время становящимся такимъ распространеннымъ дѣломъ; весьма часто приходится встрѣчать людей, не отличающихъ управляемаго аэростата отъ аэроплана и знакомыхъ съ воздухоплаваніемъ только по газетной хроникѣ. Широкое распространеніе правильныхъ свѣдѣній по воздухоплаванію уменьшитъ число лицъ, легко довѣряющихся всякимъ прожектерамъ, вовлекающимъ ихъ въ невыгодныя сдѣлки.

Для такого ознакомленія съ вопросами воздухоплаванія широкой публики также будетъ весьма полезна эта энциклопедія воздухоплаванія.

У насъ въ Россіи послѣднее время также начали работать весьма усиленно по вопросамъ воздухоплаванія, и мы можемъ смотрѣть на будущее съ увѣренностью, что по воздухоплаванію мы если и не перегонимъ нашихъ сосѣдей, то во всякомъ случаѣ не отстанемъ отъ нихъ. Залогомъ такой увѣренности можетъ служить то, что у насъ есть и много лицъ работающихъ на научномъ поприщѣ по воздухоплаванію, прививается преподаваніе воздухоплаванія въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, напримѣръ въ С.-Петербургскомъ политехническомъ институтѣ Петра I, слѣдовательно такимъ образомъ мы будемъ имѣть уже скоро спеціалистовъ инженеровъ-воздухоплавателей; имѣется рядъ аэродинамическихъ лабораторій (въ Кучино — Рябушинскаго, въ Москвѣ — профессора Жуковскаго, въ

Петербургѣ — въ политехническомъ институтѣ, въ институтѣ инженеровъ путей сообщенія, въ офицерской воздухоплавательной школѣ и др.), растетъ число заводовъ и мастерскихъ, изготовляющихъ летательныя машины и ихъ составныя части: въ настоящее время мы можемъ строить и управляемые аэростаты и аэропланы, кромѣ двигателей, у себя дома изъ своихъ матеріаловъ при помощи своихъ мастеровъ.

Будемъ надѣяться, что и двигатели скоро станутъ изготовляться у насъ въ Россіи, и мы сдѣлаемся независимыми отъ заграничнаго производства въ воздухоплавательной техникѣ.

В. Найденовъ.

5 февраля 1911 г.
СПБ.

Оглавленіе.

Списокъ иллюстрацій.

Отдѣльныя приложенія.

Рисунки въ текстѣ.

Воздухоплаваніе. Т-во „Просвѣщеніе" въ Спб.

Подъемъ на змѣйковомъ аэростатѣ въ Усть-Ижорскомъ саперномъ лагерѣ лѣтомъ 1905 года.

Введеніе.

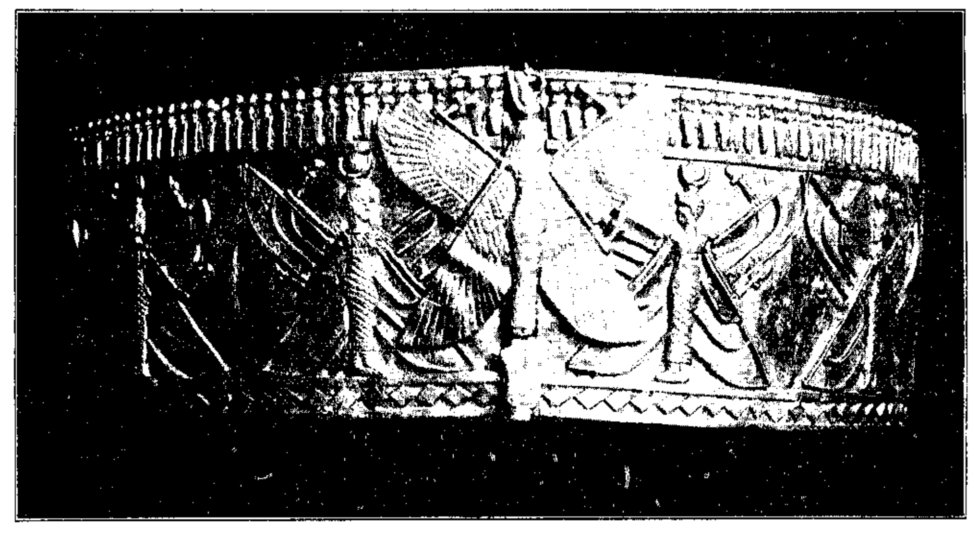


Рис. 1. Крылатая Изида (на нубійскомъ золотомъ браслетѣ I в. по Р. Хр.)

Историческій обзоръ.

Идея воздухоплаванія въ древности. — Легенды и миѳы. — Усилія и попытки въ средніе вѣка. — Леонардо да Винчи. — Герои и мученики воздухоплаванія. — Генералъ Менье. — Монгольфьеры и Шарльеры. — Жиффаръ и Дюпюи де Ломъ. — Наслѣдіе, завѣщанное будущему.

Всякій, интересующійся современнымъ воздухоплаваніемъ, не можетъ не интересоваться и прошлымъ этого вопроса. Исторія воздухоплаванія въ собственномъ смыслѣ этого слова насчитываетъ немногимъ больше ста лѣтъ, но попытки и стремленія человѣка парить въ воздухѣ, подобно птицѣ, мы можемъ прослѣдить еще въ глубокой древности. Существа, которыхъ люди чтили, какъ божества, они надѣляли въ своемъ представленіи крыльями или символически сближали ихъ съ властелинами воздуха: мы знаемъ крылья Сатурна, орла Юпитера, павлиновъ Юноны, голубой Венеры, крылья Меркурія и крылья, полученныя отъ него въ даръ Персеемъ для борьбы съ Медузой; мы знаемъ Пегаса, родившагося изъ крови обезглавленной Медузы и служившаго потомъ Беллерофону въ его борьбѣ съ Химерой. Солнце, совершающее ежедневно свой путь по небосводу, изображалось древними египтянами крылатымъ; съ распростертыми же крыльями изображали они и свою животворящую богиню Изиду, которой крылья служили не только для полета: заботливо простирая ихъ надъ своимъ братомъ Озирисомъ, она охраняла и защищала ими весь міръ. Какой прекрасный и глубокій символъ для нашихъ современныхъ исканій новыхъ путей въ необъятномъ воздушномъ океанѣ!

Одно изъ древнѣйшихъ вавилонскихъ сказаній повѣствуетъ намъ объ Этанѣ, вознесшемся на небо на орлѣ, чтобы вымолить тамъ помощь боговъ. Нѣтъ ни одного народа древности, который не надѣлялъ бы созданія своей религіозной фантазіи способностью носиться въ воздушныхъ пространствахъ. И языческое, и христіанское небо сплошь населено существами, — богами и полубогами, ангелами и духами, — свободно движущимися по воздуху, по убѣжденію вѣрующихъ, — съ помощью ли облаковъ, крыльевъ или кры-

латыхъ животныхъ, или развѣвающихся одеждъ, или же и безъ всякихъ орудій полета.

Но на ряду съ божественными существами, древнѣйшія сказанія (Зендавесты, Талмуда, Эдды, персидскихъ Hezar efsane, этого первоисточника

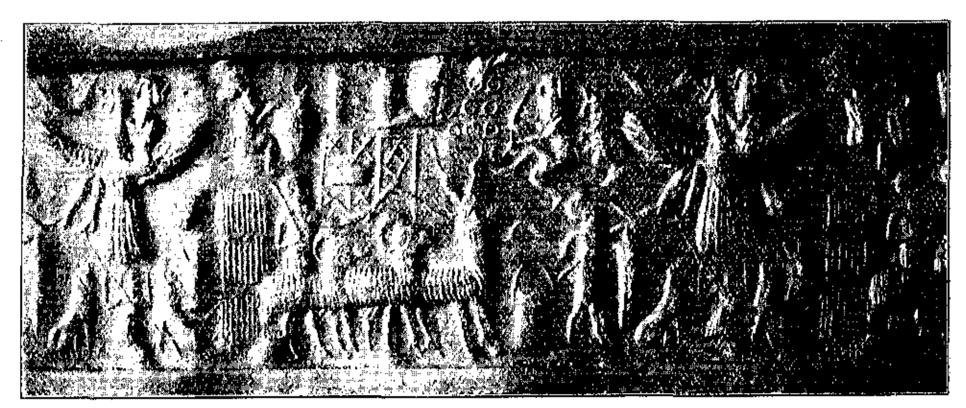


Рис. 2. Полетъ при помощи орла (вавилонское сказаніе объ Этанѣ).

позднѣйшихъ арабскихъ сказокъ „Тысячи и *одной ночи*") *повѣствуютъ намъ* и объ обыкновенныхъ смертныхъ, стремившихся подражать высшимъ существамъ или, по крайней мѣрѣ, птицамъ. Индійская миѳологія разсказываетъ намъ о летающемъ ГанYманѣ, древне-китайская — о странствующемъ въ облакахъ Гиквъ-Тсе, сѣверно-германская — о Виландѣ-Кузнецѣ, греко-римская — о Дедалѣ. Наиболѣе извѣстенъ миѳъ о Дедалѣ, великомъ скульпторѣ и архитекторѣ, строителѣ знаменитаго лабиринта на островѣ Критѣ, бѣжавшемъ съ Крита вмѣстѣ съ своимъ сыномъ Икаромъ, съ помощью искусственныхъ крыльевъ, сдѣланныхъ изъ скрѣпленныхъ воскомъ перьевъ. Дедалъ благоразумно держался невысоко надъ водой, склоняя къ тому же и сына, но дерзко-отважный Икаръ порывался взлетѣть къ самому солнцу, палящіе лучи котораго растопили воскъ, и Икаръ погибъ въ волнахъ Эгейскаго моря.

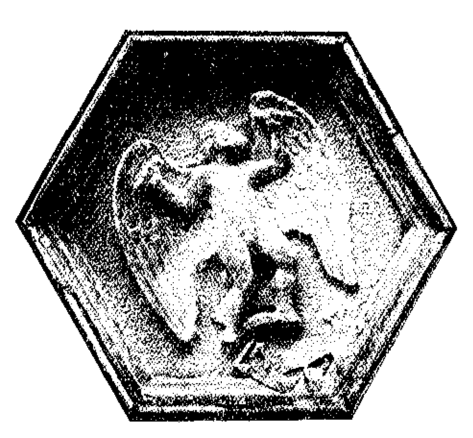


Рис. 3. Летящій Дедалъ (изображенный на колокольнѣ Флорентійскаго собора).

Выражаясь современнымъ языкомъ, можно сказать, что Икаръ былъ первой жертвой динамическаго полета. Второй былъ Симонъ-волхвъ, подиявшійся въ присутствіи императора Нерона съ Капитолійскаго холма къ небу на двухъ большихъ крыльяхъ, но разбившійся на-смерть по велѣнію св. апостола Петра, усмотрѣвшаго въ этомъ бѣсовское дѣяніе; и третьей — фанатикъ-сарацинъ эпохи царствованія Эммануила I Комнена, заплатившій жизнью за безумную попытку слетѣть съ башни на „парусахъ" своего широкаго плаща.

За ними идетъ длинный рядъ мучениковъ и жертвъ смѣлыхъ, но безнадежныхъ попытокъ завоеванія воздуха съ помощью собственной мускульной силы, — *каковы: англичанинъ бенедиктинецъ Оливье Мальмсбера*, итальянецъ математикъ Джіованни Баттиста Данте, французъ, ки-

натный плясунъ, Алларъ, слесарь французъ Бенье, нѣмецъ Швейкартъ, аббатъ де Форжъ, маркизъ де Бакквиллъ, пытавшійся въ 1742 г. перелетѣть черезъ Сону съ помощью пары „настоящихъ крыльевъ ангела“, — и многіе, многіе другіе.

Рис. 4. Паденіе Икара (съ гравюры XVIII столѣтія).

Еще въ XVII столѣтіи ученый итальянскій врачъ и естествоиспытатель Борелли, а послѣ него англичанинъ Петтигрью, и еще позднѣе нѣмецкій ученый Гельмгольцъ указывали на невозможность достичь свободнаго движенія по воздуху съ помощью однихъ только крыльевъ, приводимыхъ въ дѣйствіе мускульной силой человѣка, но до самаго послѣдняго времени это сознаніе физической невозможности не удерживало людей отъ повторенія все новыхъ и новыхъ попытокъ создавать подобные аппараты для летанія. Чему же удивляться, что попытки этого рода были такъ многочисленны въ давно минувшія времена?

О своеобразномъ опытѣ полета повѣствуетъ намъ литература нѣмецкаго средневѣковья, по матеріаламъ, заимствованнымъ изъ персидскаго сказанія.

Рис. 5. Воздушный полетъ Александра Великаго (миніатюра 1320 г).

Героемъ его является юноша Александръ Великій, которому все удавалось и который изо всего выходилъ побѣдителемъ. Вотъ какъ разсказанъ этотъ опытъ въ его исторіи, напечатанной впервые въ 1488 году: „Я приказалъ себѣ приготовить прочное сидѣнье, обитое толстымъ желѣзомъ, и

укрѣпить вокругъ него крѣпкіе шесты. Къ шестамъ я привязалъ прирученныхъ грифовъ. Въ рулѣ у меня былъ длинный шестъ, на которомъ была прикрѣплена пища для грифовъ. Давъ имъ отвѣдать этой пищи, я поднялъ высоко шестъ: грифы, желая достать пищу, потянулись за нею вверхъ. Они подняли меня такъ высоко, что мнѣ не видно стало ни земли, ни воды. Но соизволеніемъ Божіимъ грифы потомъ немного опустились, такъ что я увидѣлъ землю въ видѣ маленькаго шара; чѣмъ больше я опускался, тѣмъ больше становился передъ моими глазами шаръ земной. Наконецъ, меня увидѣли мои воины и поскакали на дромадерахъ ко мнѣ на помощь. И вотъ я опустился на-земь въ разстояніи десяти дней пути отъ моего войска, отъ мѣста, съ котораго я поднялся. Тутъ пришли мои воины и вѣрноподданные и, радостные, повезли меня къ моему народу, радостно возликовавшему при видѣ меня послѣ тревоги, испытанной имъ за время моего полета".

Безчисленное множество людей различнаго общественнаго положенія и образованія — графы и сапожники, ученые техники и профаны, духовные и свѣтскіе — отдавалось во всѣ времена практическимъ опытамъ летанія по воздуху; но не менѣе велико и число теоретиковъ, увлекавшихся этой побѣдой человѣческаго разума, къ которымъ можно причислить и авторовъ фантастическихъ романовъ, посвященныхъ этой идеѣ, — какъ напр., испанецъ Гонзалесъ, французы Ретифъ де ла Бретонъ и Сирано де Бержеракъ, англичане П. Уилькинсъ и Свифтъ, и въ новѣйшее время Жюль Вернъ, Маркъ Твенъ. Ихъ было не мало среди образованныхъ людей всѣхъ временъ, среди философовъ, математиковъ, физиковъ...

Изъ сочиненія одного арабскаго писателя мы знаемъ объ опытѣ, предпринятомъ Абуль Казимомъ бенъ Фирнасъ изъ Андалузіи болѣе тысячи лѣтъ тому назадъ, около 875 года. Онъ сдѣлалъ себѣ большія крылья и ринулся на нихъ съ холма, но разбился на смерть. Почти двѣсти лѣтъ спустя, около 1060 г., названный бенедиктинскій монахъ Оливье попытался полетѣть съ башни Мальмсберійскаго монастыря на двухъ парахъ крыльевъ, сдѣланныхъ имъ для рукъ и для ногъ, но сломалъ себѣ обѣ ноги и умеръ.

Когда въ концѣ 1161 г. султанъ турокъ-сельджуковъ, Арсланъ II, посѣтилъ въ Византіи императора Эммануила I Комнена, — одинъ турокъ предпринялъ полетъ съ высоты цирковой башни надъ ристалищемъ. Вотъ какъ разсказываетъ объ этомъ опытѣ, въ качествѣ очевидца, историкъ Никита Акоминатъ: „Тогда на башню ипподрома взлѣзъ одинъ сарацинъ, котораго вначалѣ сочли скоморохомъ, но который оказался очень несчастнымъ человѣкомъ и явнымъ самоубійцей, и заявилъ о своемъ желаніи перелетѣть черезъ ристалище. Вотъ онъ показался на верху башни, точно у старта, въ очень длинной и широкой одеждѣ изъ бѣлой ткани, широко раздутой подшитыми ивовыми прутьями. Сарацинъ намѣревался поплыть въ этой одеждѣ, раздуваемой вѣтромъ, какъ судно на парусахъ. Всѣ глаза были обращены на него; изъ толпы зрителей его понукали возгласами: „Лети же!" и нетерпѣливыми вопросами, до какихъ поръ онъ будетъ изучать вѣтеръ на башнѣ. Императоръ же посылалъ къ нему, стараясь удержать его отъ этой отчаянной смѣлости; боролась и въ султанѣ тревога за своего соотечественника съ надеждой на успѣхъ его предпріятія. А онъ долго стоялъ, испытывая вѣтеръ, и много разъ взмахивалъ руками, какъ крыльями. Когда вѣтеръ показался ему, наконецъ, благопріятнымъ, онъ воспарилъ и зарѣялъ въ воздухѣ, какъ птица, такъ что казалось, что онъ летаетъ; но онъ оказался еще несчастнѣе Икара: какъ тяжелое тѣло, онъ грохнулся на-земь и съ переломанными руками, ногами и всѣми костями въ тѣлѣ испустилъ духъ".

Опытъ упомянутаго уже нами Джіованни Баттиста Данте былъ сдѣланъ въ концѣ XV столѣтія въ Перуджіи. Пролетѣвъ съ городской башни

надъ площадью метровъ 300, онъ упалъ на крышу церкви съ такой силой, что сломалъ ногу. Около того же времени сдѣланъ былъ опытъ первымъ нѣмцемъ, нюрнбергскимъ гражданиномъ, Форзингеромъ, и такъ же несчастливо.

Когда король Шотландіи, Іаковъ IV, послалъ въ сентябрѣ 1507 г. посольство во Францію, любимецъ его, хвастливый аббатъ Джонъ Даміанъ, испросилъ разрѣшеніе короля перелетѣть на крыльяхъ изъ Эдинбурга во Францію. Тысячи зрителей напряженно ожидали его подъема съ высокой дворцовой стѣны. Но онъ не только не полетѣлъ, а даже не поднялся и сразу свалился на землю, сломавъ ногу. Но хитрый и изворотливый Даміанъ сумѣлъ найти отговорку. Добившись диспута, онъ хитроумно доказалъ по всѣмъ правиламъ схоластики, что онъ упалъ потому только, что среди орлиныхъ перьевъ, изъ которыхъ были сдѣланы крылья, попало нѣсколько куриныхъ: первые рвались въ высь, а вторые, порываясь вернуться къ своей навозной кучѣ, тянули его внизъ. Выводъ былъ правиленъ съ точки зрѣнія ограниченной средневѣковой науки, — и потому король продолжалъ дарить ему свою благосклонность, и Даміанъ долго еще тянулъ съ него деньги всевозможными алхимическими фокусами.

Намъ кажется смѣшнымъ это легковѣріе, но оно зависѣло не отъ наивности отдѣльныхъ лицъ, а отъ всего научнаго метода схоластическаго средневѣковья съ его слѣпой вѣрой въ тексты, даже въ тексты древнихъ авторовъ, переводившихся безъ критики и надлежащаго пониманія. Математически обоснованный опытъ, дающій въ наше время величіе и силу воздухоплаванію и другимъ отраслямъ науки и техники, былъ тогда достояніемъ рѣдкихъ изслѣдователей, трудамъ которыхъ поэтому не придавали значенія. Вотъ что писалъ, напр., Галилей Кеплеру: „Когда я въ 1610 г. хотѣлъ показать профессорамъ во Флоренціи въ свою подзорную трубу четырехъ спутниковъ Юпитера, — они не пожелали видѣть ни трубы, ни спутниковъ и закрыли глаза передъ свѣтомъ истины. Эти люди думаютъ, что въ природѣ нельзя найти истину, а искать ее надо только въ сравненіи текстовъ. Ты почти единственный человѣкъ, относящійся съ довѣріемъ къ результатамъ моихъ изслѣдованій“.

Большинство попытокъ овладѣть воздухомъ такъ похожи одна на другую, что нѣтъ ни интереса, ни надобности перечислять все огромное множество ихъ. Всѣ онѣ, какъ и множество теоретическихъ построеній, имѣютъ то главное значеніе, что поддерживали въ человѣчествѣ упорно и неуклонно надежду на счастливую побѣду хоть въ будущемъ. Интересны, напр., мечтанія испанца Гонзалеса, увѣрявшаго (въ 1648 г.), что человѣку удастся полетѣть, если онъ соорудитъ себѣ родъ экипажа, къ которому привяжетъ десять птицъ. Позже (въ 1684 г.) на обложкѣ одной книги появился рисунокъ, изображающій человѣка, висящаго на большомъ деревянномъ сооруженіи, къ которому привязано двадцать-пять гусей и тянутъ этотъ оригинальный воздушный экипажъ съ помощью большого паруса, прикрѣпленнаго къ нему. Около половины XVII столѣтія итальянецъ Бареттини выступилъ съ курьезнымъ проектомъ, обѣщавъ перелетѣть изъ Варшавы въ Константинополь въ 12 часовъ на большомъ летательномъ аппаратѣ, сдѣланномъ изъ соломы и мочалы. Польскій дворъ доставилъ даже изобрѣтателю средства для сооруженія диковиннаго экипажа, но онъ такъ и не былъ примѣненъ къ дѣлу, такъ какъ строитель безъ конца отдѣлывался отговорками, что машина все еще не закончена.

Въ 1660 г. заставилъ много говорить о себѣ „летающій сапожникъ“, Соломонъ Идлеръ, изготовившій себѣ крылатый аппаратъ изъ желѣза и пестрыхъ перьевъ. Вначалѣ онъ намѣревался полетѣть съ городской башни въ Аугсбургѣ, потомъ передумалъ и выстроилъ деревянный мостъ,

который выстлалъ изъ предосторожности перинами и на который спустился съ крыши своего дома. Но отъ сильнаго толчка при паденіи мостъ подломился, и Идлеръ отъ злости разрубилъ свои „крылья“ топоромъ. Не такъ счастливо отдѣлался франкфуртскій гражданинъ Бернонъ, попытавшійся подняться въ 1673 г. на искусственныхъ крыльяхъ: онъ разбился на смерть. Около 1695 г. профессоръ теологіи въ Килѣ, Георгъ Пашъ, сдѣлалъ такой неудачный опытъ полета, что навсегда отказался отъ подобныхъ попытокъ и посвятилъ себя теоретическимъ изслѣдованіямъ великихъ изобрѣтеній прошлаго.

Приведемъ нѣсколько попытокъ русскихъ воздухоплавателей конца XVII и первой половины XVIII столѣтія. Въ рукописи извѣстнаго библіографа и библіофила Сукаладзева (ум. въ двадцатыхъ годахъ прошлаго столѣтія) „О воздушномъ летаніи въ Россіи“, хранящейся въ библіотекѣ Я. Ѳ. Березина-Ширяева, встрѣчается слѣдующая замѣтка:

„1695, апрѣля 30. — Дѣланы были нѣкіимъ крестьяниномъ крылья слюдебныя. Стали 18 рублевъ. — Послѣ сдѣланы крылья иршеныя въ Москвѣ — стали 5 рублевъ“. (Собр. Запис. Чуменскаго VII, 129, Спб. 1787.)

Вотъ какъ разсказано объ этомъ подробно въ „Дневныхъ Запискахъ Желябужскаго съ 1682 года по 2 іюля 1709 года“:

„Тогожъ мѣсяца апрѣля (1695) въ 30 день закричалъ мужикъ караулъ, и сказалъ за собою Государево слово, и приведенъ въ стрѣлецкій приказъ, и распрашиванъ, а въ распросѣ сказалъ, что онъ, сдѣлавъ крылѣ, станетъ летать, какъ журавль. И по указу Великихъ Государей, сдѣлалъ себѣ крылѣ слюдные, а стали тѣ крылѣ 18 рублевъ изъ государевой казны. И бояринъ князь Иванъ Борисовичъ Троекуровъ съ товарищи и съ иными прочими, вышедъ, сталъ смотрѣть, и тотъ мужикъ тѣ крылѣ устроя, по своей обыкности перекрестился, и сталъ мѣхи надымать, и хотѣлъ летѣть, да не поднялся, и сказалъ, что онъ тѣ крылѣ сдѣлалъ тяжелы. И бояринъ на него кручинился, и тотъ мужикъ билъ челомъ, чтобъ ему сдѣлали другіе крылѣ иршеные; и на тѣхъ не полетѣлъ, а другіе крылѣ стали въ 5 рублевъ. И за то ему учинено наказанье: бить батоги снемъ рубашку, и тѣ деньги велѣно доправить на немъ и продать животы его и остатки“ [1].

„1699. — Стрѣлецъ Рязанской Сѣровъ дѣлалъ въ Ряжскѣ крылья, изъ крыльевъ голубей великіе, и по своей обыкности хотѣлъ летѣть, но только поднялся аршинъ на 7, перекувырнулся и упалъ на спину, но небольно“. (Изъ дѣла въ воеводской канцеляріи 1699 года.)

„1724 года въ селѣ Поклепѣ Рязанской провинціи: приказчикъ Перемышлева фабрики Островковъ вздумалъ летать по воздуху. Сдѣлалъ крылья изъ бычачьихъ пузырей, но не полетѣлъ, а послѣ сдѣлалъ какъ... и по сильному вѣтру подняло его выше человѣка, и кинуло на вершину дерева и едва сошелъ, расцарапавшись весь“. (Изъ записокъ Боголѣпова.)

„1729 года въ селѣ Ключѣ, недалеко отъ Ряжска кузнецъ Гернакъ-Гроза, называвшійся сдѣлать крылья изъ проволоки, надѣвалъ ихъ, какъ рукава; на вострыхъ концахъ надѣты были перья самыя легкія, какъ пухъ изъ ястребковъ и рыболововъ и по... на ноги тоже какъ хвостъ, а на голову какъ шапка съ длинными мягкими перьями, леталъ тако, мало дѣло ни высоко ни низко, усталъ и спустился на кровлю церкви, но попъ крылья сжегъ и его едва не проклялъ“. (Изъ дѣла воеводы Воейкова 1730 г.)

„1731 года въ Рязани при воеводѣ подъячій Нерехтецъ Крокутной Фурвинъ сдѣлалъ какъ мячь большой, надилъ дымомъ поганымъ и вонючимъ, отъ него сдѣлалъ петлю и сѣлъ въ нее, и нечистая сила подняла

---

[1] Этотъ фактъ послужилъ канвой для разсказа Константина Массальскаго „Русскій Икаръ“, напечатаннаго въ 1833 году въ сборникѣ Смирдина „Новоселье“.

его выше березы и послѣ ударила его о колокольню, но онъ уцѣпился за веревку, чѣмъ звонятъ, и остался тако живъ. Его выгнали изъ города, онъ ушелъ въ Москву, и хотѣли закопать живого или сжечь". (Изъ записокъ Боголѣпова.)

Этотъ опытъ заслуживаетъ серьезнаго вниманія, какъ опередившій поднятіе монгольфьеровъ и шарліеровъ во Франціи больше, чѣмъ на 50 лѣтъ.

„1745 года изъ Москвы шелъ какой-то Каричевецъ и дѣлалъ змѣи бумажные на шестикахъ и прикрѣпилъ къ петлѣ. Подъ нею сдѣлалъ сѣдалку *и поднялся*, но его стало крутить, и онъ упалъ, ушибъ ногу и болѣе не поднимался". (Изъ записокъ Боголѣпова.)

Еще и до нашего времени не совсѣмъ заглохла слава человѣка, выступившаго больше двухсотъ лѣтъ тому назадъ со смѣлымъ проектомъ. Это былъ бразиліанецъ Бартоломео де Гузмао, предложившій тогдашнему *королю Португаліи построить машину „для передвиженія по воздуху* такъ же, какъ по сушѣ и по водѣ, по съ гораздо большей скоростью: дѣлая по 200 и больше миль пути въ день". О конструкціи этой машины мы не знаемъ ничего достовѣрнаго, такъ какъ проскальзывавшія время отъ времени свѣдѣнія о ней полны преувеличеній или искаженій факта. Мы можемъ установить только то, что Гузмао былъ однимъ изъ тѣхъ прожектеровъ, которыхъ знаетъ такъ много исторія воздухоплаванія. Въ своемъ представленіи королю онъ давалъ такія широкія обѣщанія, которыя не вполнѣ осуществлены еще и въ настоящее время и только съ большими трудами и усиліями завоевываются теперь шагъ за шагомъ. Рисуя королю всѣ огромныя выгоды, которыя сулитъ его изобрѣтеніе политическому и военному могуществу Португаліи, онъ указывалъ на возможныя злоупотребленія, которыя можетъ повлечь за собой свободное пользованіе его изобрѣтеніемъ и дальнѣйшими его результатами, и ходатайствовалъ для него о своего рода государственной монополіи.

Но своей славой Гузмао обязанъ не этимъ блестящимъ обѣщаніямъ, а небольшой книжкѣ неизвѣстнаго автора, познакомившагося какимъ-то образомъ съ проектомъ Гузмао и подѣлившагося имъ съ своими легковѣрными современниками въ томъ же 1709 году. Книжка эта вышла въ Вѣнѣ подъ заглавіемъ: „Чертежъ удивительнаго воздушнаго корабля или искусство летать. Изобрѣтено духовнымъ лицомъ изъ Бразиліи и представлено его величеству королю Португаліи къ предстоящему 24 іюня 1709 г. опыту полета изъ Лиссабона". Книжка имѣла, повидимому, большой успѣхъ, такъ какъ вышла въ томъ же году вторымъ изданіемъ, почти безъ перемѣнъ; о содержаніи ея говорили и многіе современные ей журналы. При чтеніи ея въ настоящее время поражаетъ, какъ можно было повѣрить всѣмъ нелѣпостямъ, разсказаннымъ въ ней, и какъ могло сохраниться до нашихъ дней, какъ историческая истина, это сплетеніе лжи. Въ ней разсказывается, что, къ крайнему изумленію вѣнскаго населенія, въ Вѣну прилетѣлъ изъ Лиссабона послѣ двухдневнаго пути невѣдомый монахъ на большой машинѣ съ парусами. Повѣствуется объ опасныхъ приключеніяхъ, пережитыхъ въ пути воздухоплавателемъ, о борьбѣ съ орлами, аистами и др. неизвѣстными на землѣ птицами; о томъ, какое смятеніе произвело появленіе воздушнаго корабля среди населенія луны, при чемъ описываются даже обитатели луны, видѣнные монахомъ; наконецъ, о томъ, какъ зацѣпился монахъ, опускаясь, за шпицъ собора св. Стефана, такъ что ему пришлось подпилить шпицъ, чтобы освободиться. Авторъ разсказываетъ затѣмъ, какъ монахъ благополучно опустился въ гостиницѣ „Чернаго Орла", гдѣ его посѣтили португальскіе послы и другіе знатные господа; но потомъ воздухоплаватель былъ будто бы арестованъ *по обвиненію въ колдовствѣ и сожженъ* вмѣстѣ со

своей машиной — „вѣроятно, для того, чтобы не дать распространиться тайнѣ его искусства, что вызвало бы огромный переворотъ въ мірѣ"

Повторяемъ, вполнѣ достовѣрныхъ свѣдѣній мы не имѣемъ ни о самомъ изобрѣтеніи, ни объ опытахъ съ нимъ, такъ какъ даже современники ученаго физика Гузмао смѣшивали его часто съ шарлатаномъ патеромъ Б а р т о л о м е о Л о р е н с о и его сбивчивыми проектами, на что указываетъ французскій историкъ Тюрганъ; и въ эту ошибку впадаетъ даже Тиссандье. Согласно утвержденію Буржуа въ его „Recherches sur l'art de voler" (изд. 1784), шаръ этотъ состоялъ изъ продолговатаго плетенія изъ легкихъ ивовыхъ прутьевъ, обтянутаго бумагой, и имѣлъ 7—8 футовъ въ діаметрѣ. По другимъ источникамъ, онъ дѣйствовалъ силой огня, разводимаго изобрѣтателемъ подъ самымъ шаромъ. Согласно изысканіямъ Буржуа, опытъ удался настолько, что шаръ поднялся до уровня лиссабонской башни, т. е. футовъ на 200 и медленно опустился. По нѣкоторымъ португальскимъ источникамъ, Гузмао производилъ первые опыты этого рода еще въ 1709 г., но самъ въ шарѣ не поднимался.

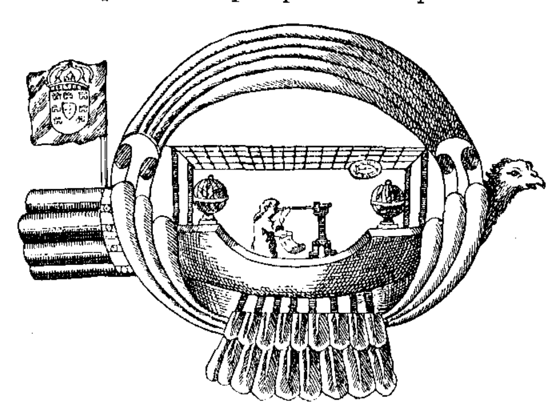


Рис. 6. Фантастическая летательная машина Гузмао-Лоренсо.

Рис. 7. Проектъ воздушнаго корабля Киндермана 1748 г.

Самый фантастическій аппаратъ проектировалъ въ 1748 г. *философъ* Э б е р г а р д ъ Х р и с т і а н ъ К и н д е р м а н ъ, увѣрявшій (въ своемъ сочиненіи, которое напечатано не было и единственный трехтомный экземпляръ его хранится въ рукописномъ видѣ въ берлинской королевской библіотекѣ; изъ него же заимствованъ воспроизводимый нами рисунокъ), что на его

воздушномъ челнокѣ можно будетъ свободно нестись надъ облаками навстрѣчу солнцу, управляя имъ такъ же свободно и подвергаясь не большимъ опасностямъ, чѣмъ въ плаваніи по океану. Киндерманъ дерзалъ даже мечтать о томъ, что со временемъ на немъ можно будетъ полетѣть на Юпитеръ и привезти оттуда растенія, „какъ привозятъ теперь павлиновъ и обезьянъ изъ Азіи“.

Такіе фантазеры находились даже послѣ того, какъ въ 1783 г. былъ изобрѣтенъ аэростатъ, наполняемый газомъ. Наиболѣе извѣстенъ изъ нихъ ульмскій портной Людвигъ Альбрехтъ Берблингеръ, произведшій 30 и 31 мая 1811 г. два неудачныхъ опыта полета. Его съ трудомъ удалось извлечь живымъ изъ Дуная.

Архитъ Тарентскій, философъ, математикъ и полководецъ, близкій другъ Платона, сообщаетъ объ одномъ аппаратѣ, который онъ называетъ „летающимъ голубемъ“. Опредѣленнаго представленія мы не можемъ составить себѣ о немъ, такъ какъ до насъ дошли только отрывки его сочиненій. Одни представляютъ себѣ его автоматомъ, другіе даже воздушнымъ шаромъ. Всего вѣроятнѣе, однако, что Архитъ описывалъ воздушный змѣй, который мы и теперь часто видимъ осенью надъ жнивьемъ. Что въ древней Греціи былъ извѣстенъ змѣй, мы знаемъ изъ одного превосходнаго изображенія вазы, на которой представлены дѣти, запускающіе змѣй.

Въ древнемъ Китаѣ также извѣстенъ былъ змѣй, и изобрѣтеніе его приписывалось китайскому генералу Гау-Си, около 206 г. до Р. Хр. Такъ какъ намъ недавно снова удалось поднять людей на воздухъ съ помощью змѣя (русскій морской офицеръ Большевъ и англійскій офицеръ Кепель поднялись на змѣяхъ на высоту свыше 400 метровъ), то мы теперь, быть можетъ, можемъ правильно уяснить себѣ слова ученаго алхимика и физика Роджера Бэкона. Подвергавшійся, какъ францисканецъ, тяжкимъ преслѣдованіямъ, вслѣдствіе своихъ обширныхъ естественно-научныхъ знаній, Бэконъ говоритъ въ одномъ своемъ сочиненіи (1256 г.) о тайнахъ природы: „Можно соорудить такія машины для полета, чтобы человѣкъ, сидя посрединѣ аппарата, управлялъ имъ съ помощью искусственнаго механизма и носился по воздуху, какъ птица“. Бэконъ разсказываетъ, что лично зналъ того человѣка, который намѣревался соорудить такой аппаратъ.

По свидѣтельству французскаго миссіонера Бассу (1694), китайцами былъ пущенъ шаръ, какъ это было у нихъ въ обычаѣ во время празднествъ, при торжествахъ въ честь восшествія на престолъ императора Фо-Кинъ, въ 1306 году въ Пекинѣ. Бассу увѣряетъ, что почерпнулъ это свѣдѣніе изъ офиціальныхъ документовъ; но былъ ли это дѣйствительно воздушный шаръ, — это еще вопросъ, подлежащій изслѣдованію новѣйшихъ историковъ; возможно, что тутъ дѣло идетъ только о змѣяхъ. Нѣмцамъ также извѣстенъ былъ змѣй въ средніе вѣка, какъ свидѣтельствуютъ сохранившіяся рукописныя сочиненія, особенно многочисленныя въ XV вѣкѣ. Тогда успѣхи военной техники хранились въ большей тайнѣ, чѣмъ теперь, и инженеры не только не печатали своихъ сочиненій, но и излагали въ нихъ свои мысли и новыя изобрѣтенія возможно болѣе кратко и сжато, имѣя въ виду не широкій кругъ читателей-профановъ, а спеціалистовъ, которымъ достаточно краткаго намека. Послѣ знаменитаго „Encignerius“ въ 1196 г., обращаетъ на себя особенное вниманіе сохраняющаяся въ геттингенской университетской библіотекѣ рукопись Конрада Кайзера, оконченная въ 1405 г., въ которой помѣщенъ чертежъ змѣя. Согласно описанію, приложенному къ чертежу, мы видимъ въ немъ не только змѣй, но и своего рода воздушный шаръ, наполненный нагрѣтымъ воздухомъ. Голова дракона должна быть сдѣлана, по Кайзеру, изъ пергамента, тѣло изъ полотна и хвостъ изъ легкаго шелка. Въ открытой пасти звѣря помѣщается лампа,

наполненная тогдашнимъ „oleum benedictum“, т. е. нашимъ нынѣшнимъ керосиномъ. Можно было ввести въ пасть также ракету, приготовленную изъ смѣси пороха съ керосиномъ. То и другое имѣло цѣлью нагрѣть заключенный въ нашемъ змѣѣ воздухъ и въ то же время служить отчасти движенію аппарата.

Такіе змѣи съ нагрѣтымъ воздухомъ примѣнялись для подачи яркаго сигнала на далекое разстояніе, или же для того, чтобы испугать непріятеля. Самые отчетливые изъ сохранившихся чертежей такого рода относятся къ 1443-му, 1490-му и 1540-му годамъ. Около 1560 года нюрнбергскій фейерверкеръ Іоганъ Шмидлапъ намѣревался дать подробное описаніе змѣя съ горящей ракетой въ пасти въ своей книгѣ. „Какъ сдѣлать летающаго въ воздухѣ дракона?“ Но въ первомъ изданіи книги не успѣлъ этого сдѣлать и обѣщалъ дать объясненіе во второмъ изданіи. Вскорѣ, однако, онъ умеръ и объясненіе такъ и не увидѣло свѣтъ.

Рис. 8. Воздушный змѣй (съ рукописи 1443 г)

Нѣкоторые, не вполнѣ довѣряя основательности техническихъ знаній средневѣковыхъ инженеровъ, склонны отрицать и изобрѣтеніе ими воздушныхъ шаровъ съ нагрѣтымъ воздухомъ; но они забываютъ, что о такомъ змѣѣ сообщаетъ намъ именно тотъ, кто считается изобрѣтателемъ змѣя во всей Европѣ: Аѳанасій Кирхеръ, разносторонне-образованный іезуитъ XVII столѣтія. Въ своихъ объемистыхъ сочиненіяхъ онъ описываетъ множество изобрѣтеній, но никогда не говоритъ о томъ, откуда почерпаетъ ихъ, — и потому его самого считали въ теченіе цѣлыхъ столѣтій изобрѣтателемъ. Въ своемъ описаніи змѣя 1646 г. онъ разсказываетъ не только о томъ, что его можно сдѣлать достаточно большимъ для подъема на немъ человѣка, — но и о томъ, что полымъ змѣемъ съ помѣщаемымъ внутри его огнемъ пользуются для обращенія язычниковъ. Для этой цѣли Кирхеръ совѣтуетъ надписывать на прозрачныхъ стѣнкахъ змѣя какое-нибудь грозное слово, — напр., „Гнѣвъ Господень!“, ввести во внутренность полаго змѣя свѣтъ и пустить его ночью на темномъ фонѣ неба. Этотъ змѣй безусловно долженъ былъ подняться, не только вслѣдствіе давленія наружнаго воздуха, но и вслѣдствіе находящагося внутри его нагрѣтаго воздуха. Если бы Кирхеръ былъ наблюдательнѣе, отъ него не ускользнулъ бы этотъ фактъ, и ему, быть можетъ, удалось бы пустить шаръ съ нагрѣтымъ воздухомъ за полтораста лѣтъ до французовъ. О томъ, что еще въ 1589 г. Порта,

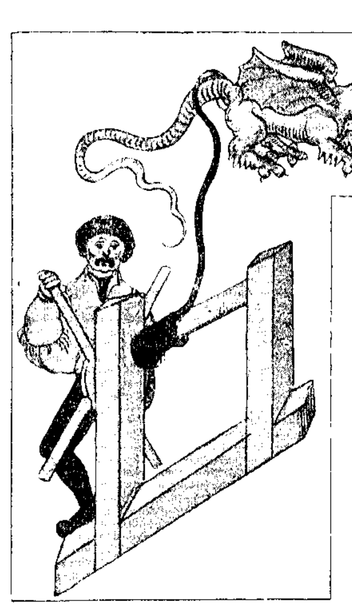


Рис. 9. Воздушный змѣй (съ рукописи 1540 г.).

а въ 1592 г. Беккеръ дали описаніе змѣя, Кирхеръ нигдѣ не упоминаетъ.

Что огонь расширяетъ воздухъ и обладаетъ, такимъ образомъ, свойствомъ поднимать легкія тѣла на воздухъ, — это наблюденіе гораздо древнѣе, чѣмъ обыкновенно думаютъ. Даже первобытнѣйшіе народы могли наблюдать это свойство у огня и дыма своихъ костровъ. Огонь и дымъ жертвеннаго очага были для всего древняго міра главными посредниками, съ помощью которыхъ было возможно общеніе человѣка съ небомъ: дымъ возносилъ къ небу ихъ желанія и молитвы, и если онъ не возносился кверху, а стлался по землѣ, то это значило, по толкованію библіи, что „Богъ отвратилъ свою милость“ и отъ жертвы, и отъ принесшаго его. Среди дикарей каролинскихъ острововъ существуетъ одно интересное сказаніе: одинъ изъ прародителей ихъ, узнавъ о божественномъ происхожденіи своего рода, почувствовалъ такое страстное стремленіе подняться къ своему небесному отцу, что попытался взлетѣть къ нему; когда же это не удалось, такъ какъ прыжокъ оказался недостаточно высокъ, то онъ развелъ большой костеръ и съ помощью дыма взлетѣлъ на самое небо.

То обстоятельство, что древніе греки называли одно мало-азіатское племя „капнобатами“, т. е. движущимися съ помощью дыма (такъ какъ это племя обладало будто бы искусствомъ ходить по воздуху съ помощью дыма), позволяетъ во всякомъ случаѣ, такъ же какъ и каролинскій миѳъ, заключить, что свойство дыма поднимать тѣла на воздухъ было небезызвѣстно и грекамъ, и варварамъ. Возможно, что деревянный „голубь“ Архита Тарентскаго, полетѣвшій, по его свидѣтельству, съ помощью „aura spiritus inclusa atque occulta“, былъ въ сущности механическимъ аппаратомъ, вродѣ тѣхъ, которые неоднократно сооружались въ слѣдующіе вѣка Регіомонтанусомъ (математикомъ Іоганномъ Мюллеромъ), Пишонкуромъ и др., но многія подробности, описываемыя Фаворинусомъ, Авріемъ Гелліемъ и другими, несомнѣнно свидѣтельствуютъ о томъ, что движущая и подъемная сила особаго рода воздуха, который, по тогдашнему уровню знаній, могъ быть только нагрѣтымъ воздухомъ, не представляла собой для той поры ничего новаго и поразительнаго.

Одинъ изъ ученыхъ средневѣковыхъ монаховъ Альбертъ Саксонскій говоритъ въ одномъ изъ своихъ многочисленныхъ сочиненій, написанныхъ около половины XIV столѣтія и обнаруживающихъ совершенно правильные физическіе взгляды, — что дымъ, благодаря тому, что онъ теплъ, становится гораздо легче воздуха и вслѣдствіе расширенія воздуха подъ вліяніемъ огня, поднимается въ немъ. Англійскій ученый Скалигеръ, жившій во второй половинѣ XVI столѣтія, предлагалъ въ одномъ своемъ политическомъ сочиненіи воспользоваться, въ подражаніе голубю Архита, летающему съ помощью нагрѣтаго воздуха, той тончайшей пленкой, которую употребляютъ въ своемъ дѣлѣ золотобойцы, а ученый патеръ Лоръ выразилъ мнѣніе, что для изготовленія подобной искусственной птицы значительнаго размѣра слѣдуетъ сдѣлать крѣпко сшитые изъ тонкихъ пленокъ мѣшки и, чтобы заставить ихъ подняться на воздухъ, — расширить въ нихъ воздухъ непосредственнымъ подогрѣваніемъ ихъ огнемъ.

Такимъ образомъ, мы не только съ полнымъ правомъ можемъ сказать, что шаръ съ нагрѣтымъ воздухомъ былъ изобрѣтенъ средневѣковыми инженерами, но что еще задолго до нихъ подъемная сила расширеннаго отъ нагрѣванія воздуха была извѣстна, и вся трудность примѣненія этой силы заключалась только въ отысканіи оболочки, подходящей для вмѣщенія нагрѣтаго воздуха или дыма. Еще съ большимъ правомъ мы можемъ сказать, что величайшимъ техникомъ воздухоплаванія всѣхъ минувшихъ временъ былъ великій геній, всемірно-знаменитый творецъ „Тайной Вечери“, итальян-

скій художникъ Леонардо да Винчи. Это былъ скромный человѣкъ, жившій единственно и всецѣло своей наукой и своимъ искусствомъ, — мечтатель, не заботившійся о славѣ и равнодушный къ осужденію людей. Тысячи листовъ своихъ ежедневныхъ замѣтокъ оставилъ намъ этотъ великій

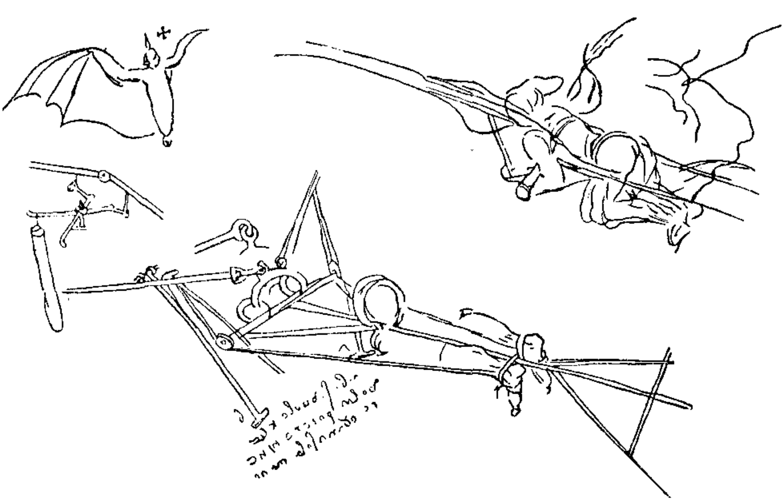


Рис. 10. Чертежи Леонардо да Винчи.

человѣкъ, — не въ формѣ правильныхъ дневниковъ, а въ видѣ пестрыхъ и бѣглыхъ замѣтокъ, набросковъ, чертежей, философскихъ мыслей и техническихъ построеній. Всего нѣсколько лѣтъ тому назадъ были собраны и изданы посредствомъ свѣтопечати эти разсѣянные по Италіи, Франціи и Англіи листки. Полное изданіе, стоющее нѣсколько тысячъ, доступно, правда, только крупнѣйшимъ библіотекамъ, но все же мы, наконецъ, получили возможность прослѣдить геніальныя творенія величайшаго и разностороннѣйшаго ума всѣхъ временъ. Можно спорить о томъ, въ какой области болѣе великъ Леонардо, — какъ художникъ, какъ наблюдатель природы, или какъ техникъ; несомнѣнно только то, что онъ самый многосторонній изъ техниковъ всего міра передъ эпохой пара.

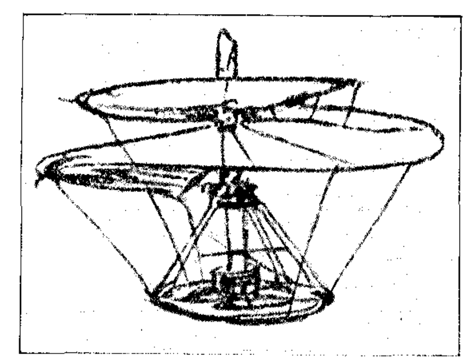


Рис. 11. Чертежъ Леонардо да Винчи. (Проектъ геликоптера.)

Безчисленное множество спеціальныхъ замѣтокъ и попутныхъ замѣчаній въ рукописяхъ Леонардо свидѣтельствуютъ о томъ, какъ горячо онъ интересовался рѣшеніемъ проблемы воздухоплаванія. Въ маленькой записной книжкѣ, исписанной его рукой, мы находимъ точныя вычисленія птичьяго полета, — движеній съ помощью взмаховъ крыльевъ, паденія безъ помощи взмаховъ крыльевъ и подъ вліяніемъ силы вѣтра, — затѣмъ, полета животныхъ крылатыхъ, какъ напр., летучихъ мышей и насѣкомыхъ и наконецъ, инструментальнаго или механическаго передвиженія въ воздухѣ человѣка. Леонардо первый отвергъ примѣненіе для человѣческаго полета крыльевъ, сдѣланныхъ изъ птичьихъ перьевъ, настаивая на томъ, что „твой полетъ долженъ быть не чѣмъ инымъ, какъ подражаніемъ летучей мыши… Если бы ты вздумалъ подражать полету пернатыхъ птицъ,

то ты долженъ имѣть въ виду, что они имѣютъ отверстія, такъ какъ ихъ перья не скрѣплены между собой и воздухъ проходитъ сквозь нихъ. Летучая же мышь располагаетъ помощью ткани, соединяющей все и не имѣющей отверстій“. Онъ также первый указалъ на то, что опыты полета должны совершаться, ради большей безопасности, надъ водой, — и всеобъемлющей мыслью своей напередъ охватывалъ тотъ грандіозный переворотъ, который произведетъ механическая птица при своемъ первомъ полетѣ, „наполнивъ весь міръ смятеніемъ и всѣ сочиненія славой своей“.

Въ другомъ мѣстѣ онъ упоминаетъ о томъ, что опыты съ летательной машиной могутъ удаться гораздо легче на значительной высотѣ, чѣмъ близко надъ землей, — истина, только недавно доказанная Райтомъ. Интересно, что слова Леонардо почти буквально совпадаютъ съ выводами Райта. Леонардо говоритъ: „Механическая птица должна быть поднята съ помощью вѣтра на большую высоту, что обезпечитъ ей безопасность; такъ какъ въ случаѣ, если бы произошли непредвидѣнные повороты ея аппарата, она успѣетъ вернуться въ по ложеніе равновѣсія“. На воспроизведенныхъ нами рисункахъ мы видимъ одинъ изъ проектовъ Леонардо искусственнаго крыла для *летательной машины*, сдѣ ланнаго по образцу крыла летучей мыши, и чертежъ станка для помѣщенія человѣка. По мысли его, человѣкъ долженъ былъ улечься на доскѣ животомъ, опершись ногами о досча-тую подножку; бедрами ле тающій долженъ опираться о прикрѣпленныя къ станку дужки — для того, чтобы верхняя часть тѣла его могла свободно двигаться; нажимомъ ногъ на под ножки должно регулироваться движеніе аппарата путемъ притягиванія и выдвиганія главныхъ стерж ней обоихъ крыльевъ поочередно. Другая летатель ная машина Леонардо должна приводиться въ движе ніе нажиманіемъ ногами и вращеніемъ руками ко лѣнчатой рукоятки.

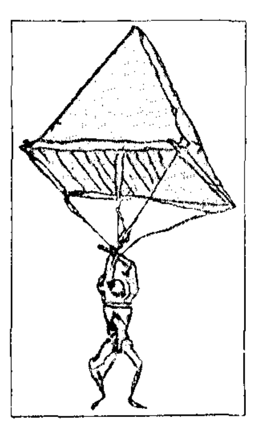


Рис. 12. Парашютъ (чертежъ Леонардо да Винчи, около 1500 г.).

Леонардо принадлежитъ также изобрѣтеніе воздушнаго винта, — того, что въ наше время приводитъ въ движеніе всѣ наши воз душные аппараты, всѣ наши летательныя машины. Среди его собственноручныхъ чертежей мы видимъ и этотъ винтъ; онъ предполагалъ изготовлять его изъ полотна и укрѣплять съ помощью тонкихъ трубокъ. Леонардо изобрѣлъ также и парашютъ. Въ поясненіе своего чертежа онъ говоритъ: „имѣя надъ собой плотный навѣсъ въ двѣнадцать локтей въ вышину, можно безбоязненно и безопасно спуститься съ любой высоты, даже очень значительной“. (Чертежъ такъ спѣшно набросанъ, что человѣкъ, висящій подъ парашютомъ, вышелъ непропорціонально великъ по сравненію съ размѣромъ навѣса). Неизвѣстно, были ли произведены опыты съ этимъ парашютомъ въ свое время. Спустя сто лѣтъ послѣ Леонардо да Винчи парашютъ снова встрѣчается въ сочиненіи итальянца **Фауста Веранціо**, напечатанномъ въ 1617 году въ Венеціи.

Парашютъ Веранціо представляетъ собой раму изъ четырехъ стержней, обтянутую парусиной. Рисунокъ его изображаетъ „homo volans“ — человѣка, вырвавшагося изъ тюрьмы и „слетающаго“ внизъ съ высокой башни. Слѣдовательно, совершенно неправильно приписываютъ изобрѣтеніе парашюта французамъ. Только послѣ перваго полета воздушнаго шара съ людьми французы подумали о необходимости имѣть подобное спасительное средство, чтобы имѣть возможность спуститься въ минуту опасности, — и примѣняли вначалѣ, вмѣсто проектированнаго Веранціо большого, пло-

скаго парашюта, два обыкновенныхъ зонтика, съ которыми и спустился Ленорманъ въ Монпелье 26 декабря 1783 г. съ верхушки липы, на которой были предварительно обрублены вѣтви. Этотъ опытъ никакъ нельзя считать изобрѣтеніемъ, а по сравненію съ парашютомъ Леонардо и Веранціо онъ представляетъ собой скорѣе даже отсталый пріемъ. Проектъ простого парашюта Ленорманъ представилъ Ліонской академіи наукъ только въ 1784 году.

Въ томъ же году выступили братья Монгольфье съ проектомъ маленькихъ воздушныхъ шаровъ, точно разсчитанныхъ на способность поднять вѣсъ, равный вѣсу человѣка, и спуститься съ болѣе или менѣе значительной высоты. Впервые примѣнилъ парашютъ къ воздухоплаванію французъ Бланшаръ 23 августа 1786 г. въ Гамбургѣ, благополучно опустивъ съ шара на парашютѣ барана. Первымъ человѣкомъ, дерзнувшимъ на этотъ прыжокъ съ шара, былъ воздухоплаватель Гарнерэнъ.

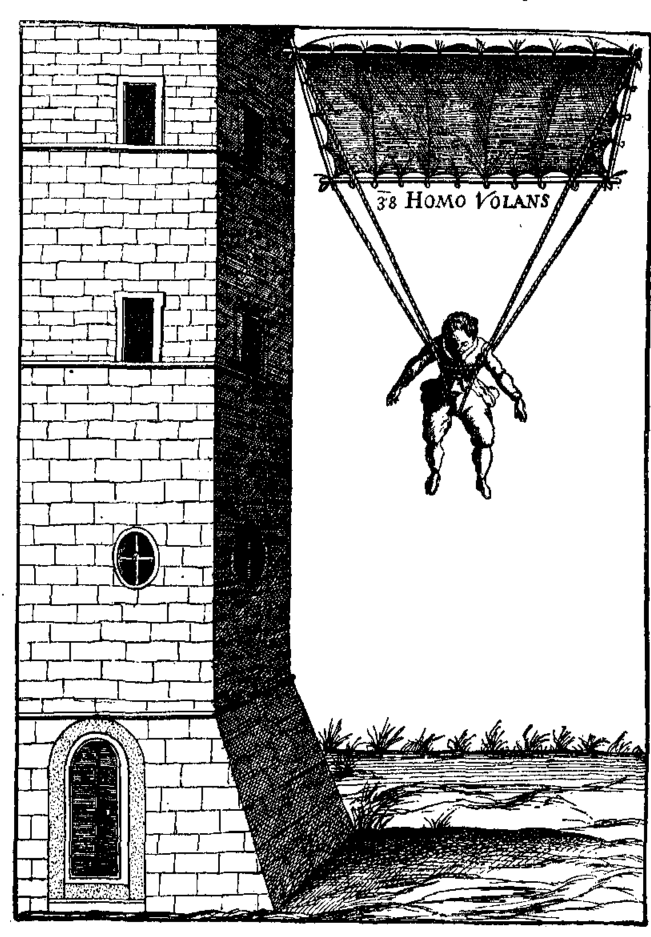


Рис. 13. Парашютъ Фауста Веранціо, 1617 г.

Въ числѣ людей, отдававшихъ свои силы на изслѣдованіе тайнъ природы въ интересахъ воздухоплаванія послѣ Леонардо да Винчи, слѣдуетъ назвать прежде всего знаменитаго изобрѣтателя воздушнаго насоса въ 1654 г. и электрической машины, магдебургскаго бургомистра Отто Герике. Въ одномъ письмѣ своемъ отъ 2 мая 1666 г. онъ упоминаетъ о томъ, что сосуды, наполненные разрѣженнымъ воздухомъ, могутъ подниматься вверхъ. Даже болѣе того: онъ понималъ все значеніе этого явленія, такъ какъ выражалъ желаніе, чтобы это изобрѣтеніе оказалось полезнымъ *для изслѣдованія необъятнаго воздушнаго океана*. Великая заслуга Герике, какъ перваго, указавшаго на возможность воздухоплаванія съ помощью разрѣженнаго воздуха, не была до сихъ поръ оцѣнена; между тѣмъ, не подлежитъ сомнѣнію, что только сочиненіе Герике объ опытахъ, произведенныхъ съ магдебургскими полушаріями, изъ которыхъ выкачивался воздухъ, обратила вниманіе позднѣйшихъ изслѣдователей на возможность воздухоплаванія. Книга эта была извѣстна *первоначально только въ извлеченіяхъ*; полностью она была напечатана впервые только въ 1672 г.

На основаніи этихъ опубликованныхъ вначалѣ извлеченій, іезуитъ

Фабри произвелъ въ 1669 г. нѣсколько опытовъ подъема на воздухъ полыхъ тѣлъ. Законы физической природы воздуха, кажущіеся намъ теперь такими простыми, были тогда такъ новы и такъ противорѣчили традиціоннымъ взглядамъ, что іезуитъ не сумѣлъ правильно поставить опыты, и они не удались. Но его собратъ по ордену, **Францеско де Лана Терци** изъ Брешіи издалъ въ 1670 г. книгу, въ которой изложилъ очень подробно и не безъ проницательности свой взглядъ на возможность воздухоплаванія съ помощью легкихъ полыхъ тѣлъ. Какъ видно изъ его чертежа и поясненій къ нему, Лана Терци такъ представлялъ себѣ свой аппаратъ: это должна была быть деревянная барка вѣсомъ въ 1120 фунтовъ съ мачтой и парусомъ, которая должна подняться на воздухъ силой прикрѣпленныхъ къ ней четырехъ шаровъ изъ легкой жести съ выкачаннымъ изъ нихъ воздухомъ.

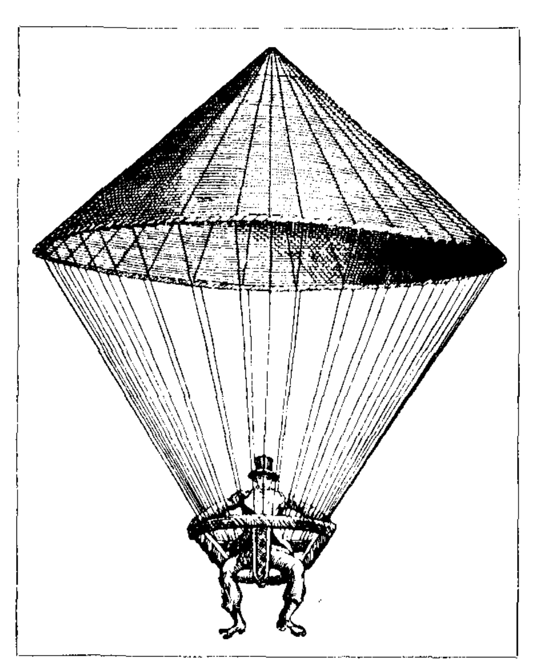


Рис. 14. Парашютъ Себастіана Ленормана.

На основаніи теоремы Эвклида о соотношеніи между поверхностью и объемомъ шара и его діаметромъ и на основаніи статическаго принципа Архимеда, согласно которому тѣло болѣе легкаго удѣльнаго вѣса плаваетъ въ другомъ, въ болѣе тяжелой жидкости — Лана вычислилъ, что его безвоздушные шары могутъ при діаметрѣ въ 24 фута поднять на воздухъ 2—3 человѣкъ. Лана Терци предусматривалъ въ своемъ проектѣ возможность примѣненія его аппарата для военныхъ и научныхъ цѣлей, возможность регулированія высоты подъема съ помощью балласта, примѣненіе клапановъ и якорей.

Теоретически его проектъ неправиленъ и въ настоящее время. Совсѣмъ недавно еще Г. І. Дербъ снова подробно занялся обсужденіемъ постройки воздушныхъ кораблей на принципѣ закона Торричелліевой пустоты и магдебургскихъ полушарій. Проекты того и другого оказываются несостоятельными только потому, что мы не въ состояніи изготовлять сосуды легкіе и въ то же время достаточнаго сопротивленія для вмѣщенія разрѣженнаго воздуха. Профессоръ **Филиппъ Ломейеръ** распространилъ и популяризировалъ въ 1676 г. идею Лана; въ то же время добивались осуществленія ея и еще двое ученыхъ — **Шоттъ** и **Фрешнеръ**. Но если бы они прочли сочиненіе одного ученаго, алхимика **Іоганна Баптиста ванъ Гельмонта**, осмѣяннаго въ свое время, — они призадумались бы надъ тѣмъ, что этотъ авторъ, еще задолго до нихъ, зналъ о легкихъ видахъ полета. Еще въ 1610 г. Гельмонтъ отмѣтилъ своеобразную особенность газообразныхъ тѣлъ, которыя до того разсматривались, какъ несущественно отличныя отъ воздуха. Онъ же первый и назвалъ ихъ газами. А въ числѣ этихъ газовъ былъ уже и водородъ, который начали примѣнять для наполненія воздушныхъ шаровъ только въ 1783 году. Въ 1766 г. онъ былъ вновь открытъ англичаниномъ Кавендишемъ.

Прежде чѣмъ приступить къ разсмотрѣнію великой эпохи воздухопла-

ванія, слѣдуетъ сдѣлать краткій историческій обзоръ трудовъ тѣхъ смѣльчаковъ, которые посвящали себя дѣлу практическаго изученія воздухоплаванія.

Среди нихъ первое мѣсто принадлежитъ французу-слесарю С. Беньe изъ Сабля, много лѣтъ добивавшемуся возможности наклоннаго полета съ возвышенныхъ мѣстъ. Онъ удостоился чести обнародовать проектъ своего аппарата въ самыхъ видныхъ научныхъ журналахъ того времени. Рисунокъ даетъ только схематическое изображеніе того, какъ задуманъ былъ аппаратъ. Машина должна состоять изъ желѣзныхъ стержней, вращающихся на шарнирахъ. Движеніями рукъ и ногъ летающій приводитъ въ движеніе поочередно эти стержни, такъ что клапанообразныя крылья движутся вверхъ и внизъ. Беньe, дѣйствительно, удалось совершить благополучно нѣсколько полетовъ, и одинъ канатный плясунъ, Алларъ, также удачно сдѣлалъ полетъ на этомъ аппаратѣ въ присутствіи Людовика XIV и его двора.

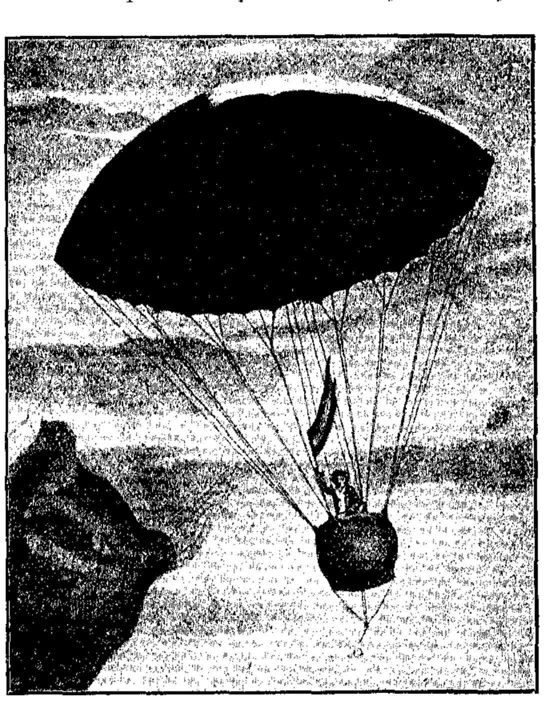


Рис. 15. Парашютъ Гарнерэна.

Интересенъ проектъ доминиканца Галльена въ Авиньонѣ, занимавшагося проблемой воздухоплаванія для военныхъ цѣлей (въ 1755 г.). Онъ хотѣлъ добывать разрѣженный воздухъ, необходимый для подъема аппарата, изъ высокихъ слоевъ воздуха. Сама по себѣ правильна и эта теорія, но она неосуществима потому, что мы не имѣемъ возможности добывать этимъ путемъ воздухъ достаточно чистымъ и дешево. Въ 1781 г. вызвалъ шумъ Карлъ Фридрихъ Мервейнъ изъ Эммондингена своимъ аппаратомъ, на которомъ онъ намѣревался полетѣть. Онъ издалъ тогда сочиненіе, которое было даже переведено на французскій языкъ: „Неужели человѣку не врождена способность летать?“ Какъ мы можемъ видѣть изъ рисунка его аппарата, Мервейнъ помѣщался въ своемъ аппаратѣ подъ парой большихъ остроконечныхъ парусовъ. Подъ нимъ находился шестъ, который онъ то тянулъ къ себѣ, то отталкивалъ, поднимая и опуская такимъ образомъ оба крыла, вращающіяся на шарнирахъ. Пусть даже конструкція этихъ движеній ошибочна, — все же самая идея Мервейна интересна, такъ какъ представляетъ собой первый образчикъ летательныхъ машинъ съ одной поверхностью, — монопланов ъ, которые снова вошли въ употребленіе въ настоящее время.

Новыя и болѣе обширныя возможности открылись для воздухоплаванія съ открытіемъ въ 1766 г. англичаниномъ Кавендишемъ водорода (вѣрнѣе, впрочемъ, будетъ сказать: съ окончательнымъ открытіемъ, такъ какъ впервые онъ былъ замѣченъ, какъ мы уже знаемъ, алхимикомъ Гельмонтомъ). Водородъ — самый легкій изъ существующихъ газовъ; онъ въ 14 разъ легче обыкновеннаго воздуха и нагрѣтый воздухъ относится къ нему приблизительно какъ 1:3. Новое открытіе побудило многихъ ученыхъ

взяться за лабораторные опыты. Англичанинъ докторъ Блэкъ указалъ въ своихъ эдинбургскихъ лекціяхъ на то, что легкіе пузыри, наполненные водородомъ, должны взлетать на воздухъ, и потому претендовалъ впослѣдствіи на то, что заслуга перваго изобрѣтенія аэростата принадлежитъ ему. Въ дѣйствительности же, претендовать на первенство имѣетъ больше права итальянецъ, физикъ Тиберіо Кавалло, предпринявшій въ 1781 г. практическіе опыты съ водородомъ въ Лондонѣ. 20 іюня 1782 г. онъ представилъ лондонской королевской академіи свой отчетъ. Изъ него видно, что опыты производились имъ съ большимъ остроуміемъ и настойчивостью, но не увѣнчивались успѣхомъ вслѣдствіе невозможности найти подходящій матеріалъ для шара, который можно было бы наполнить водородомъ. Удавались безусловно только опыты съ мыльными пузырями, но они, разумѣется, слишкомъ непрочны, чтобы съ ними можно было производить серьезные физическіе опыты; всевозможные же пузыри животныхъ и рыбъ оказывались, по наполненіи ихъ водородомъ, слишкомъ тяжелы. Наконецъ, Кавалло досталъ тончайшую и прочную китайскую бумагу и изготовилъ изъ нея шаръ, который, по вычисленіямъ, будучи наполненъ водородомъ, долженъ былъ вѣсить по крайней мѣрѣ на 25 граммовъ меньше такого же количества обыкновеннаго воздуха. Испытавъ свой шаръ обыкновеннымъ воздухомъ, онъ принялся наполнять его водородомъ, выжавъ предварительно воздухъ, но къ его удивленію шаръ не раздувался, между тѣмъ какъ запахъ не оставлялъ сомнѣній въ томъ, что водородъ выдѣляется изъ горлышка бутылки въ надѣтый на него шаръ. Тщательное изслѣдованіе этой загадки убѣдило Кавалло, что водородъ просачивался сквозь поры бумаги, какъ вода сквозь рѣшето.

Рис. 16. Полетъ Гарнерэна (обложка брошюры — описанія полета 1805 г).

Но всѣ эти труды — и Гузмао, и Блэка, и Кавалло — не прошли безслѣдно. Уже 1783 годъ отмѣченъ изобрѣтеніемъ воздушныхъ шаровъ, наполненныхъ нагрѣтымъ воздухомъ и водородомъ. Прежде всего занялись опытами съ водородомъ братья Монгольфье, сыновья богатаго бумажнаго фабриканта въ Аннонэ, занимавшіеся съ ранней юности изученіемъ физики и математики. Младшій изъ братьевъ, Этьенъ, будучи по дѣлу въ Монпелье, набрелъ тамъ на трехтомное сочиненіе Дж. Пристлея „Experiments and observations on different kinds of air", изданное въ Англіи въ 1774—77 гг., переведенное вскорѣ на французскій и нѣмецкій языки и уже въ 1781 г. вышедшее въ Лондонѣ вторымъ изданіемъ. Этьенъ привезъ это сочиненіе

домой и вмѣстѣ съ братомъ Жозефомъ-Мишелемъ принялся за опыты. Но опыты не удавались имъ такъ же, какъ и Кавалло. Но вотъ однажды, какъ разсказываетъ Тиссандье, Жозефъ Монгольфье, бывшій по дѣламъ въ Авиньонѣ, имѣлъ случай увидѣть тамъ планъ осады англійскаго Гибралтара французами и испанцами (въ 1779—92 г.) и задумался надъ тѣмъ, нельзя ли было бы добраться по воздуху до скалистаго укрѣпленія, недоступнаго ни съ моря, ни съ суши и храбро защищаемаго Элліотомъ. Увидя однажды дымъ, выходившій изъ трубы, онъ тотчасъ же приказалъ достать ему нѣсколько аршинъ старой тафты, сдѣлалъ изъ нея маленькій шаръ и, къ большой радости своей, убѣдился, что шаръ, наполненный дымомъ, взвился къ потолку его комнаты.

Достовѣренъ ли этотъ фактъ, навѣрное нельзя сказать. Во всякомъ случаѣ, вполнѣ вѣроятно, что при его наклонности къ мечтательности и изобрѣтательству (позднѣе онъ изобрѣлъ въ Парижѣ гидравлическій баранъ или таранъ), Жозефъ могъ заниматься аэростатическими опытами и въ Авиньонѣ въ часы досуга. Возможно также, что ему удалось наполнить тафтяной шаръ дымомъ надъ сожженной кучей бумаги и дать ему взлетѣть подъ потолокъ. Сохранилось его письмо, посланное имъ въ ноябрѣ 1782 г. брату, въ которомъ онъ говоритъ: „Приготовь достаточное количество тафты и бечевокъ, — ты увидишь изумительнѣйшую въ мірѣ вещь“.

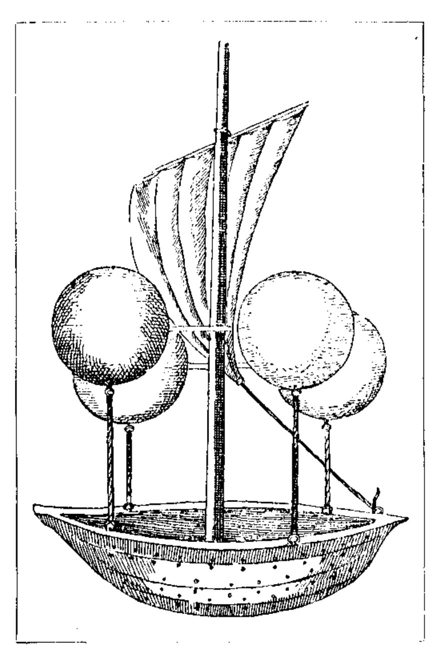


Рис. 17. Воздушная барка Лана Терци.

Вернувшись въ Аннонэ (маленькій городокъ у подошвы Юрскихъ Альпъ, неподалеку отъ Ліона), онъ сначала произвелъ вмѣстѣ съ братомъ опытъ у одного своего друга, добывъ нужный имъ дымъ отъ сжиганія мокрой соломы и шерсти. Они хотѣли получить щелочной дымъ, которому они приписывали дѣйствіе, аналогичное дѣйствію электричества, служившаго, по ихъ мнѣнію, причиной скопленія облаковъ на высотахъ ихъ родныхъ горъ. Въ первый разъ шаръ немного приподнялся, но загорѣлся; при вторичномъ опытѣ шаръ, имѣвшій объемъ въ 40 кубическихъ футовъ и оклеенный поверхъ тафты бумагой, взлетѣлъ съ такой силой, что удерживавшія его бечевки порвались и онъ поднялся на 300 метровъ высоты, а затѣмъ черезъ 10 минутъ опустился на одинъ изъ сосѣднихъ холмовъ.

Этотъ опытъ не прошелъ незамѣченнымъ. Братьевъ начали осаждать со всѣхъ сторонъ настояніями произвести публичный и оффиціальный опытъ. И вотъ 5 іюня 1783 г. при большомъ стеченіи народа и въ присутствіи мѣстныхъ и торжественно приглашенныхъ пріѣзжихъ властей состоялся опытъ съ грандіознымъ шаромъ, почти правильно шаровидной формы, имѣвшимъ, по даннымъ Этьена, 100 футовъ въ окружности, 36 футовъ вышины и объемомъ въ 22,000 кубическихъ футовъ. Отдѣльныя полотнища этого шара были сшиты, большія части застегнуты на крупныя пуговицы, внутренность оклеена бумагой и скрѣплена бечевками, а на нижнемъ концѣ была сдѣлана рѣшетчатая рамка изъ плетеныхъ виноградныхъ лозъ; этой рамкой шаръ былъ поставленъ на подмостки, подъ которыми былъ разве-

денъ огонь. Шаръ поднялся на высоту 1,000 туазовъ (= 1,950 метровъ или 2,800 аршинъ), продержался въ воздухѣ 10 минутъ и упалъ въ недалекомъ разстояніи отъ города *такъ тихо и плавно*, что, несмотря на вѣсъ машины въ 5 центнеровъ, не порвалъ ни одной веревки.

За частными свѣдѣніями объ этомъ событіи послѣдовалъ оффиціальный протоколъ, представленный въ академію наукъ. Словно упавшая бомба, поразила эта вѣсть гордый и пылкій Парижъ, — Парижъ 1783 г., немало содѣйствовавшій дѣлу борьбы за независимость Соединенныхъ Штатовъ; Парижъ, имѣвшій американскимъ посланникомъ знаменитаго Веньямина Франклина, изобрѣтателя громоотвода; Парижъ, оплодотворенный геніемъ Руссо, Вольтера и энциклопедистовъ и претендовавшій на духовное превосходство

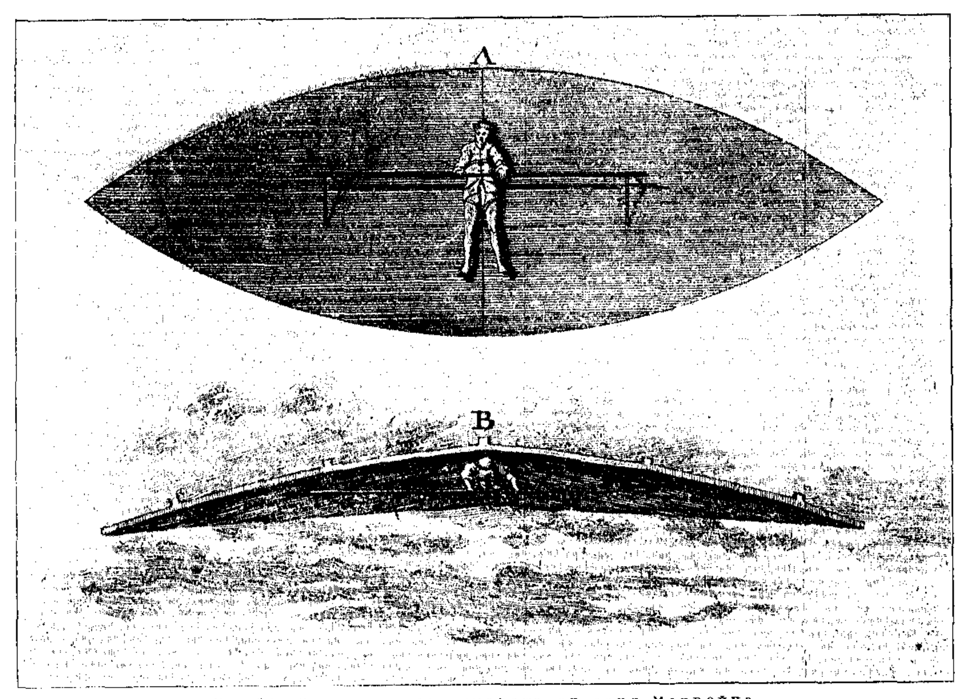


Рис. 18. Летательный аппаратъ слесаря *Мервейна*.

надъ цѣлымъ міромъ и въ то же время едва перебивавшійся при всей бережливости Неккера, экономически разоренный злополучнымъ государственнымъ хозяйничаньемъ; Парижъ, чреватый политическими и соціальными событіями; Парижъ добраго Людовика XVI и смѣлаго Сійэса, городъ высшей образованности и пролетаріата, жадно набрасывающійся на все новое и готовый при первомъ же малѣйшемъ разочарованіи облить ѣдкой насмѣшкой все, къ чему только-что горячо стремился; Парижъ яркаго духовнаго расцвѣта, за которымъ по пятамъ шелъ кровавый терроръ политической революціи.

Братья Монгольфье были, правда, тотчасъ же приглашены академіей для повторенія въ Парижѣ на государственный счетъ опыта съ шаромъ, но въ ожиданіи ихъ прибытія нетерпѣніе все наростало и наростало. Сэнъ-Фонъ, профессоръ „Jardin des Plantes“ открылъ подписку для изысканія средствъ для сооруженія воздушнаго шара, образовался комитетъ; братьямъ Роберъ, считавшимся искусными механиками и извѣстнымъ по прежнимъ неоднократнымъ опытамъ своимъ умѣньемъ изготовлять прорезиненную шел-

ковую матерію, была поручена поставка матеріаловъ, а общее научное руководство опытомъ было поручено талантливому профессору физики, Жаку-Александру **Шарлю**, на интересныя лекціи и увлекательные опыты котораго стекался въ Лувръ весь Парижъ.

Такъ какъ въ отчетѣ объ опытахъ въ Аннопэ ничего не было сказано о томъ, какого рода газомъ *наполняли свой шаръ братья Монгольфье*, а съ свойствами водорода Шарль былъ знакомъ, то онъ рѣшилъ именно водородомъ наполнить шаръ, изготовленный изъ пропитанной растворомъ каучука тафты, имѣвшій въ діаметрѣ 12 футовъ и 2 дюйма и заканчивавшійся внизу клапаномъ, замыкающимся краномъ. Самый газъ онъ добывалъ въ небольшомъ дворѣ мастерской братьевъ Роберъ изъ смѣси желѣзныхъ опилковъ, сѣрной кислоты и воды въ бочкѣ, непосредственно соединенной короткой трубой съ отверстіемъ клапана шара.

Не безъ многихъ затрудненій 23 августа было приступлено къ наполненію шара газомъ; 25-го онъ былъ уже до половины полонъ и рвался вверхъ, натягивая удерживающія его веревки, такъ что рѣшено было поддерживать его въ этомъ *состояніи*, прибавляя понемногу газа, такъ какъ публичный опытъ былъ назначенъ только на 27-е, — на Марсовомъ полѣ. Наканунѣ, въ ночь на 27-е онъ былъ торжественно перевезенъ на поле на лошадяхъ, установленъ и уже на мѣстѣ наполненъ окончательно газомъ. Часамъ къ тремъ пополудни на поле начали стекаться толпы народа, и въ 5 *часовъ круглый шаръ былъ пущенъ по знаку Шарля* въ присутствіи трехсоттысячной толпы, что составляло половину населенія тогдашняго Парижа.

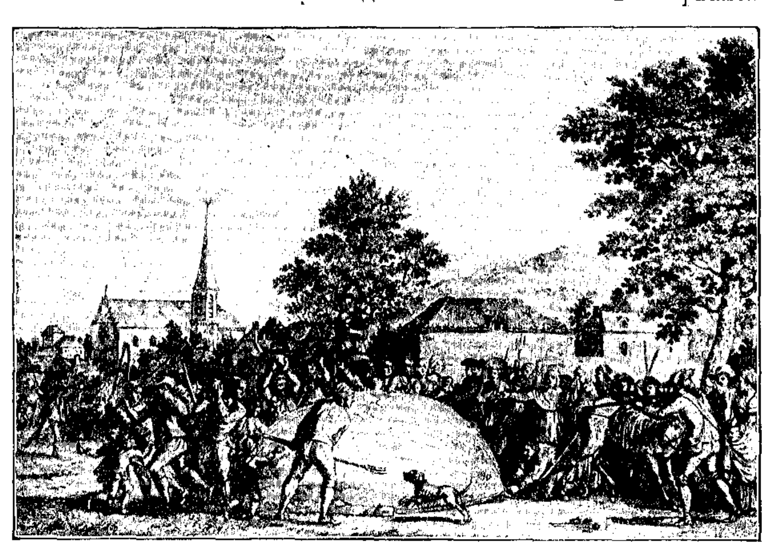


Рис. 19. Французскіе крестьяне разрушаютъ первый шарліеръ, поднявшійся 27 авг. 1783 г.

Несмотря на сильный дождь, шаръ быстро взвился и исчезъ на высотѣ 488 туазовъ (956 метровъ) въ облакахъ, потомъ снова на мгновеніе показался на гораздо большей высотѣ. Будучи слишкомъ плотно наполненъ газомъ, онъ лопнулъ въ верхней части и упалъ на землю въ отдаленной окрестности Парижа, въ деревнѣ Гонессъ, близъ Ле-Бурже. Крестьяне, испуганные этой „свалившейся съ неба темной луной", прибѣжали съ вилами и цѣпами и растерзали шаръ, а остатки привязали къ хвосту лошади, чтобы безъ слѣда развѣять это дьяволово чудище.

Этьенъ Монгольфье, болѣе бывалый и знавшій Парижъ еще съ того времени, когда изучалъ тамъ архитектуру, пріѣхалъ въ столицу и издали наблюдалъ за подъемомъ шара на Марсовомъ полѣ. Послѣ этого онъ тотчасъ *приступилъ къ постройкѣ новой продолговатой яйцевидной машины*

въ 78 футовъ вышиной и 45 ф. шириной, которую, однако, разрушили буря и дождь, — а затѣмъ построилъ еще одну, на этотъ разъ шаровидную, 57 футовъ вышиной и 41 ф. діаметромъ, которая благополучно поднялась 19 сентября 1783 г. со двора Версальскаго дворца въ присутствіи всего двора и несмѣтной толпы. На цѣпи была укрѣплена подъ шаромъ клѣтка, въ кото-

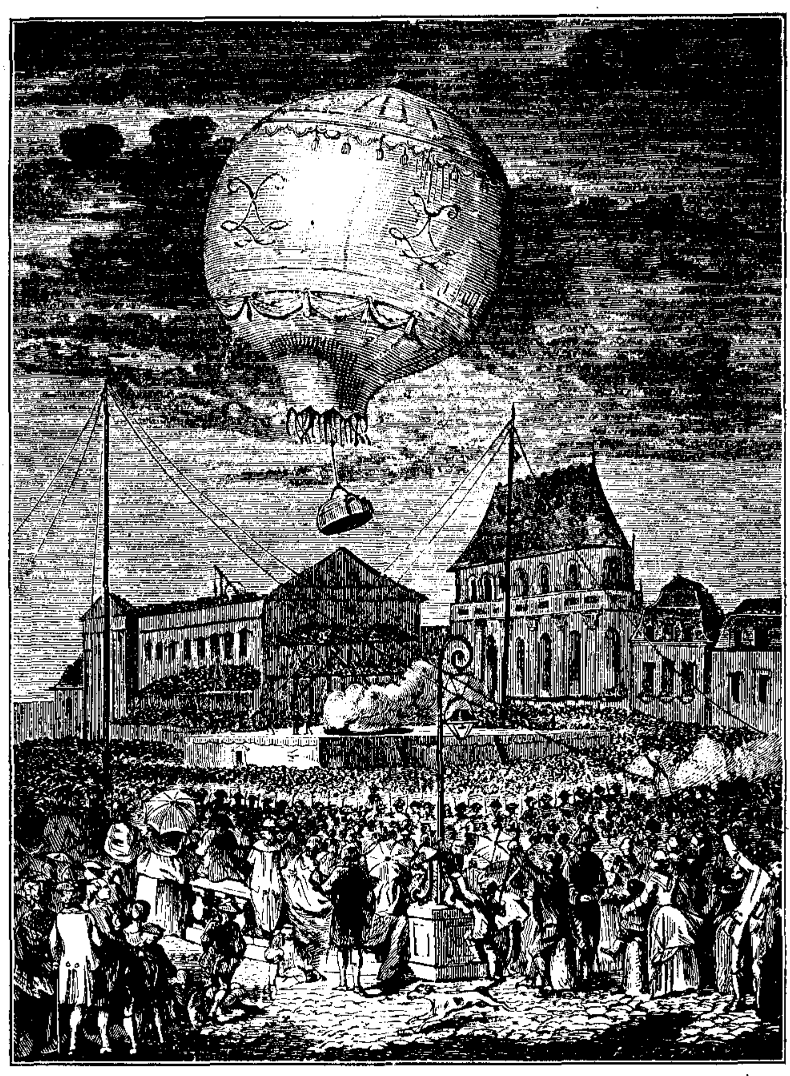


Рис. 20 Подъемъ перваго монгольфьера 19 сен. 1783 г. въ Версали съ животными въ привяз. корзинѣ.

рую посажены были баранъ, пѣтухъ и утка, — имѣвшіе, такимъ образомъ честь стать первыми въ мірѣ воздухоплавателями.

Черезъ 10 минутъ шаръ опустился въ рощѣ. При осмотрѣ пѣтухъ оказался съ раненымъ крыломъ, и между учеными загорѣлся жаркій споръ о томъ, какія атмосферныя вліянія могли быть причиной этого пораненія. При всей тогдашней образованности, по вопросу о природѣ верхнихъ слоевъ воздуха царили порядочно диковинныя представленія. Ученымъ было совершенно неясно даже то, почему въ разгаръ лѣта падаетъ градъ. Ученый до-

миниканецъ Гальенъ, выступившій въ 1757 г. въ Авиньонѣ съ сочиненіемъ, въ которомъ развивалъ фантастическій проектъ воздушнаго корабля, держался еще того убѣжденія, что существуетъ особая градовая сфера, рѣзко раздѣляющая два существенно различныхъ воздушныхъ слоя. Электрическія свойства воздуха и тучъ, изслѣдованныя въ минувшій промежутокъ времени Франклиномъ и другими, могли только еще больше смутить представленіе о таинственной, еще неизслѣдованной атмосферѣ. Больше всего опасались того, что живыя существа должны задохнуться даже на не очень значительной высотѣ, подъ облаками; что извѣстный воздухъ на высокихъ горахъ безопасенъ для живыхъ существъ, — это не казалось противорѣчіемъ: тутъ „излученіе земли“ создавало будто бы болѣе благопріятныя условія для людей.

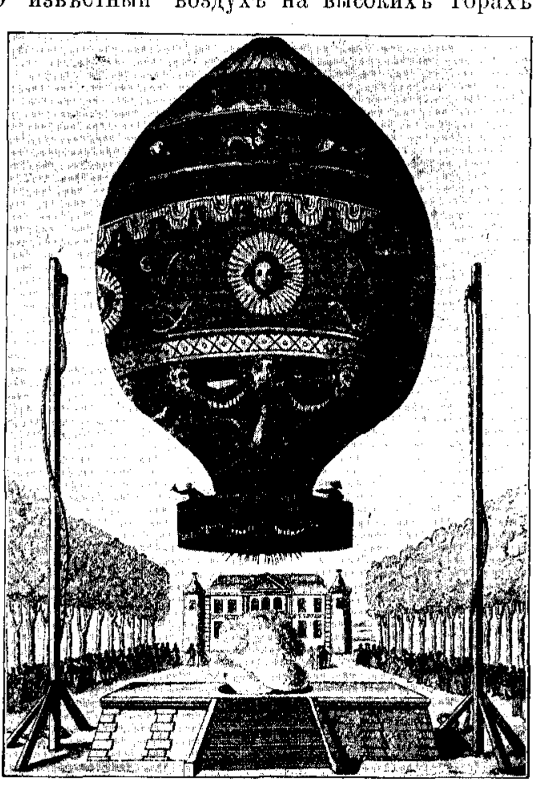


Рис. 21. Первый полетъ монгольфьера съ людьми 21 ноября 1783 г.

Этимъ и объясняется курьезный споръ, закипѣвшій вокругъ раненаго пѣтуха, несмотря на то, что „монгольфьеръ“ (названіе, присвоенное шарамъ бр. Монгольфье, наполняемымъ грѣтымъ воздухомъ, какъ „шарліеры“ — шарамъ Шарля, наполняемымъ водородомъ) поднялся на незначительную высоту, и что рана пѣтуха объяснялась самымъ естественнымъ образомъ тѣмъ, что спутникъ пѣтуха, баранъ, помялъ ему крыло, наступивъ на него. Этимъ же вызвано было и странное повелѣніе короля: когда Монгольфье соорудилъ новую колоссальную машину въ саду своего друга, бумажнаго фабриканта Ревейльона въ 70 футовъ вышины и 46 ф. ширины, на галереѣ которой должны были подняться на этотъ разъ люди, король приказалъ взять для этого перваго опыта съ людьми двухъ тяжкихъ преступниковъ. Но, какъ мы знаемъ, молодой смѣльчакъ Пилатръ де Розье не захотѣлъ уступить имъ честь перваго подъема, и такъ какъ предварительные опыты съ шаромъ прошли въ общемъ благополучно, и маіоръ маркизъ д'Арландъ выразилъ во время аудіенціи у короля готовность также подняться, то Людовикъ XVI въ концѣ концовъ согласился.

Шаръ былъ доставленъ въ Ла-Мюэтъ, небольшой дворецъ юнаго дофина въ западной части Парижа. Тутъ состоялся подъемъ 21 ноября 1783 г., и первый полетъ людей окончился вполнѣ счастливо: черезъ $^3/_4$ часа шаръ тихо и плавно спустился въ юго-восточной части Парижа, достигнувъ наивысшей высоты около 3,000 футовъ и пролетѣвъ порядочное разстояніе надъ городомъ; рѣшетка для разведенія огня оставалась прикрѣпленной цѣпями внутри машины, и оба пассажира все время поддерживали огонь, подкладывая солому и шерсть.

Но Шарль и братья Роберъ также не теряли даромъ время,

Вскорѣ послѣ опыта на Марсовомъ полѣ они объявили подъемъ двухъ лицъ на шелковомъ шарѣ и для покрытія расходовъ открыли подписку, давшую немедленно свыше 10,000 франковъ. 26-го ноября новая шаровидная машина, снабженная клапаномъ, 26 футовъ въ діаметрѣ, была готова, въ три дня была наполнена водородомъ въ главной аллеѣ Тюильерійскаго сада, и 1-го декабря 1783 г. Шарль и одинъ изъ братьевъ Роберъ, несмотря на нѣкоторыя препятствія и грозившее до послѣдняго момента запрещеніе короля, вошли въ укрѣпленную на сѣткѣ гондолу и благополучно поднялись. Монгольфье присутствовалъ при подъемѣ, ему даже было оказано особое вниманіе: ему предложили перерѣзать шнурокъ маленькаго шара-пилота, выпущеннаго предварительно для опредѣленія направленія вѣтра. Этотъ второй полетъ „à ballon perdu“, — или какъ мы теперь называмъ, „свободный полетъ“, при чемъ шаръ очень рѣдко бываетъ „perdu“, — длился два часа и 5 минутъ и не превзошелъ 1,500 футовъ высоты. Опустился шаръ въ 9 миляхъ отъ Парижа на сѣверо-востокъ, въ Нельской долинѣ. Сюда же вскорѣ прибыли герцогъ Шартрскій съ Фитцомъ Джемсомъ и лордомъ Фарреромъ, — единственные, прослѣдившіе за шаромъ до самаго его спуска, оставшіеся изъ толпы (больше 100 человѣкъ) всадниковъ, выѣхавшихъ вначалѣ изъ города верхомъ вслѣдъ за шаромъ.

Рис. 22. Первый подъемъ монгольфьера съ людьми.

Это была только временная остановка, при чемъ пассажиры оставались на мѣстахъ въ гондолѣ, — что оказалось возможнымъ, конечно, только потому, что вѣтеръ былъ совсѣмъ слабый. Потомъ Роберъ, какъ было между ними дорогой условлено, вышелъ, и Шарль приготовился снова полетѣть одинъ. Говорили, что Шарль необдуманно провелъ этотъ получасовый по-

летъ, который онъ, первый въ мірѣ, осуществилъ въ одиночествѣ, такъ какъ не принялъ будто бы въ разсчетъ уменьшившагося съ выходомъ Робера вѣса. Это совершенно невѣрно. Въ докладѣ объ этомъ подъемѣ, прочитанномъ имъ вскорѣ передъ академіей наукъ, Шарль говоритъ дословно слѣдующее:

„Тридцать человѣкъ, стоявшіе вокругъ гондолы и опиравшіеся объ нее такъ, что перегибались всей поднятѣся. Я просилъ доставить мнѣ земли для *балласта, такъ какъ* у меня оставалось всего 3—4 фунта. Кто-то пошелъ за заступомъ, но такъ и не принесъ. Я попросилъ принести мнѣ камней, но на лугу ихъ не оказалось. Я видѣлъ, что время проходитъ, солнце садится. Я наскоро вычислилъ высоту, до которой могъ подняться при уменьшившемся на 190 фунтовъ вѣсѣ, съ которой мнѣ приходилось считаться послѣ выхода Робера, и сказалъ герцогу Шартрскому: „Ваша Свѣтлость, я поднимаюсь“, а окружавшимъ крестьянамъ: „Друзья мои, примите всѣ разомъ руки съ края гондолы, какъ только я подамъ знакъ и начну подниматься“. Я похлопалъ въ ладоши, крестьяне отступили — и я взлетѣлъ, какъ птица. Черезъ 10 минутъ я былъ на высотѣ 1,500 туазовъ (2,900 метровъ), на землѣ ничего уже не различалъ и видѣлъ одни великія очертанія природы. Но передъ подъемомъ я все же принялъ мѣры предосторожности на случай взрыва шара и приготовился къ тѣмъ наблюденіямъ, которыя я имѣлъ въ виду“.

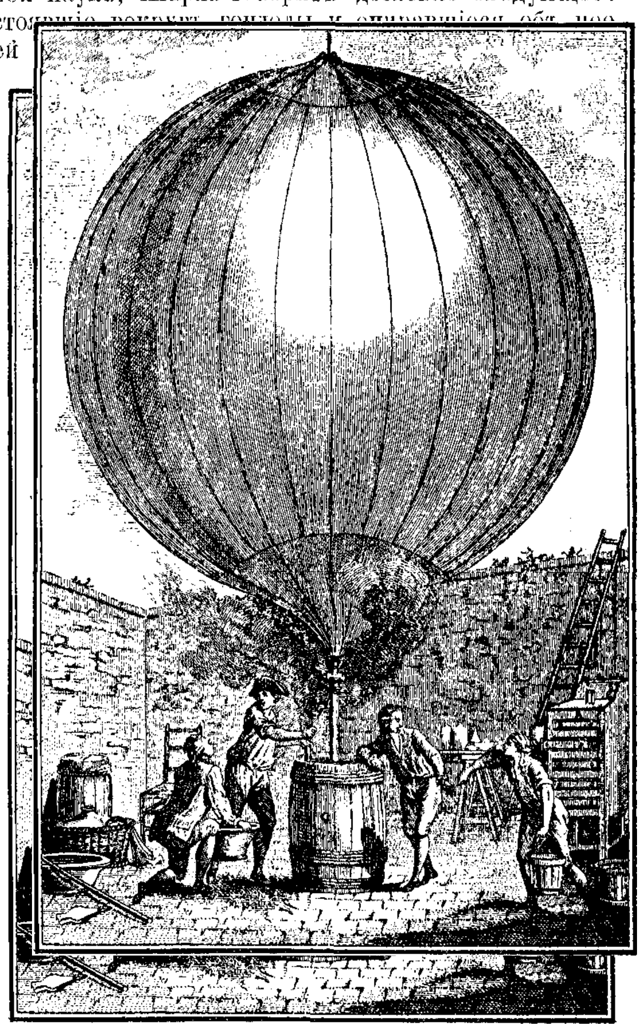


Рис. 23. Шарль и бр. Роберъ впервые наполняютъ шаръ водородомъ 26—29 ноября 1783 г.

Слѣдовательно, возможности подняться немедленно онъ былъ лишенъ только потому, что не могъ получить такъ скоро, какъ надо было, необходимый дополнительный балластъ, и тотчасъ же обратился къ клапану, едва замѣтилъ, что быстро расширяющійся газъ, дымясь и свистя, вырывается изъ отверстія рукава — „чтобы дать ему одновременно два выхода“. Смѣлость и точность въ проведеніи опыта — положительно безупречныя, и бурно восторженная встрѣча, устроенная Шарлю парижанами при его возвращеніи, была имъ безусловно заслужена.

Монгольфье или Шарль, „air dilaté“ или „gaz inflammable“, — вотъ

боевые кличи, раздѣлившіе на два большіе лагеря всѣхъ восторженныхъ поклонниковъ молодого, но уже окончательно завоеваннаго для человѣчества воздухоплаванія. Одни сочиняли стихи въ родѣ:

Un espace infini nous séparait des cieux,
Mais grâce au Mongolfier, que le génie inspire,
L'aigle de Jupiter a perdu son empire
Et le faible mortel peut s'approcher des dieux[1].

другіе въ то же время воспѣвали противника:

Vraiment chacun s'embrasse
D'honorer Charles en ces lieux;
Sans nous il a marqué sa place
Entre les hommes et les dieux[2].

Изощрялись и насмѣшники въ остроуміи надъ слабостями и маленькими промахами противниковъ. Когда Жозефъ Могольфье взялся въ январѣ

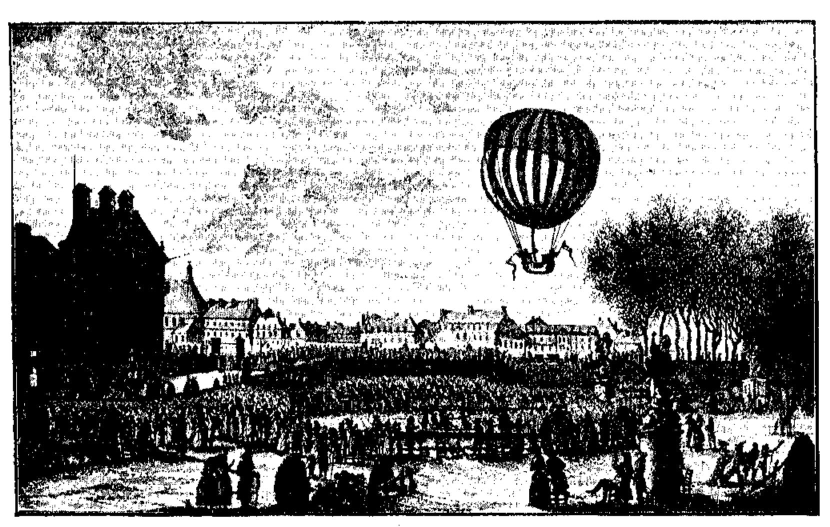


Рис. 24. Подъемъ Шарля и Робера изъ Тюильери 1 декабря 1783 г.

1784 г. за постройку въ Ліонѣ гиганта-шара въ 126 футовъ вышиной и 106 ф. діаметромъ — колоссальнѣйшаго изъ всѣхъ монгольфьеровъ, и этотъ шаръ, вслѣдствіе неблагопріятной погоды, нѣсколько разъ терпѣлъ поврежденія, а вслѣдствіе обремененія семью спутниками не очень блистательно осуществилъ полетъ, — парижскій „Journal d'un observateur" тотчасъ же откликнулся на событіе насмѣшливыми стихами:

Vous venez de Lyon, — parlez-nous sans mystère:
Le Globe est-il parti? Le fait est-il certain?
— Je l'ai vu. — Dites-nous: allait-il bien grand train?
S'il allait!.. Oh, monsieur, il allait ventre à terre! [3]

Шарля упрекали больше всего въ томъ, что онъ больше не предпри-

---

[1] „Безконечное пространство отдѣляло насъ отъ неба, но геній Монгольфье покорилъ орла Юпитера, и слабый смертный можетъ приблизиться къ богамъ.

[2] „Всѣ наперерывъ спѣшатъ почтить Шарля, но онъ и безъ насъ завоевалъ себѣ мѣсто между людьми и богами".

[3] „Вы изъ Ліона? Скажите безъ утайки: правду ли говорятъ, что шаръ полетѣлъ? — Да, я видѣлъ его. — И быстро мчится? — Еще бы! Во всю прыть!" (Непереводимая игра словъ: ventre à terre — во всю прыть — значитъ дословно: брюхомъ по землѣ.

нялъ полета и ничѣмъ не содѣйствовалъ дальнѣйшимъ успѣхамъ дѣла огромной важности. Разсказывали, что Шарль, выходя изъ гондолы послѣ своего спѣшнаго соло-полета, поклялся „никогда больше не подвергать себя опасностямъ такихъ путешествій". „Revue des deux mondes" иронически замѣтилъ по этому поводу, что тутъ безусловно примѣнима знаменитая острота

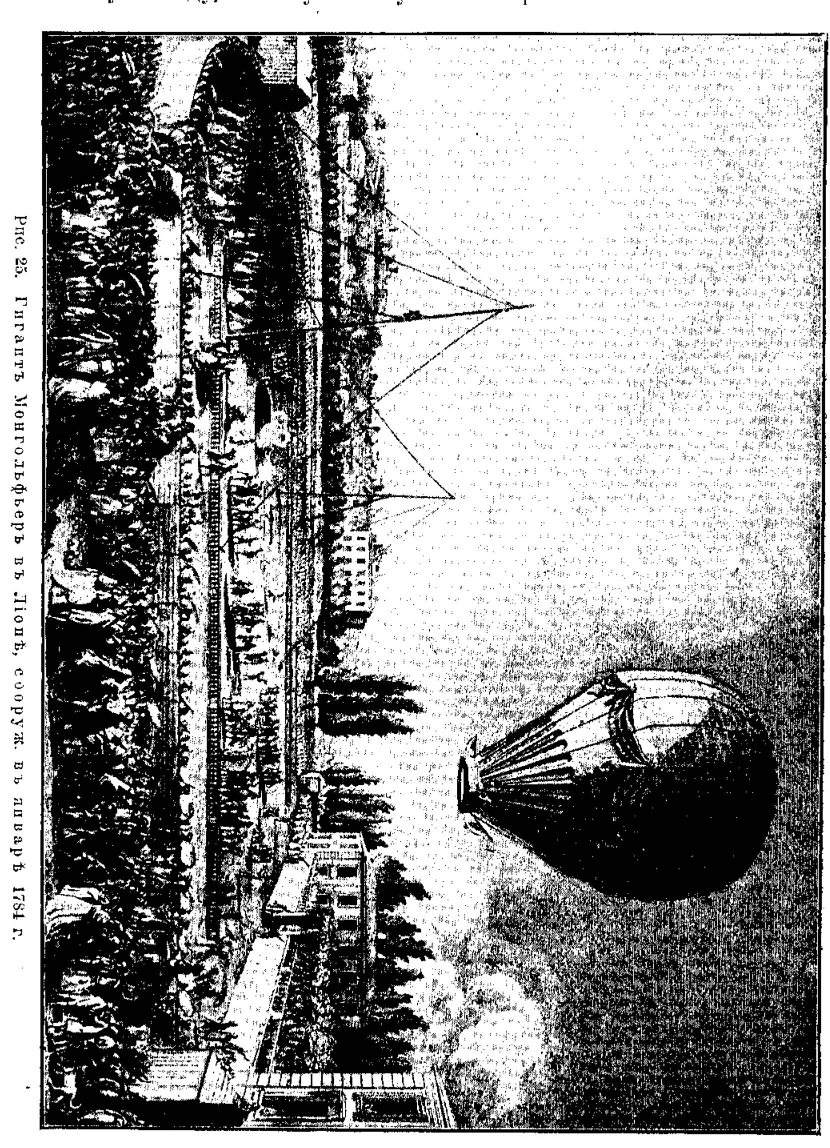


Рис. 25. Гигантъ Монгольфьеръ въ Ліонѣ, сооруж. въ январѣ 1784 г.

великаго Кондэ: „Въ тотъ день его посѣтило мужество". При этомъ забываютъ, однако, что Жозефъ Монгольфье участвовалъ лично въ одномъ только ліонскомъ полетѣ, не особенно блестящемъ, а Этьенъ Монгольфье ни разу не довѣрился галереѣ какой-либо изъ своихъ машинъ.

Обыкновенно Шарля упрекаютъ еще въ томъ, что онъ пытался оспаривать у Монгольфье славу его изобрѣтенія воздушнаго шара. Но вѣдь онъ, въ сущности, имѣлъ право на это. Вѣдь практически шаръ съ нагрѣтымъ воздухомъ былъ изобрѣтенъ до Монгольфье Леонардо да Винчи и Гузмао, —

время только не благопріятствовало плодотворному завершенію опыта, самого по себѣ удачнаго. Въ утвержденіи Шарля, что онъ еще до перваго публичнаго опыта Монгольфье обстоятельно занимался вопросомъ о примѣненіи легкаго водорода къ подъему шаровидныхъ тѣлъ, нѣтъ ничего невѣроятнаго, если принять во вниманіе, что этому искусному физику понадобилось для осуществленія своего сложнаго опыта съ водородомъ всего какихъ-нибудь десять недѣль послѣ аннонэйскаго опыта съ дымомъ и что послѣ перваго подъема шара Монгольфье съ людьми — 21 ноября — *прошло всего девять дней до 1 декабря*, когда онъ предпринялъ лично полетъ на совершенно законченномъ собственномъ аэростатѣ, наполненномъ водородомъ.

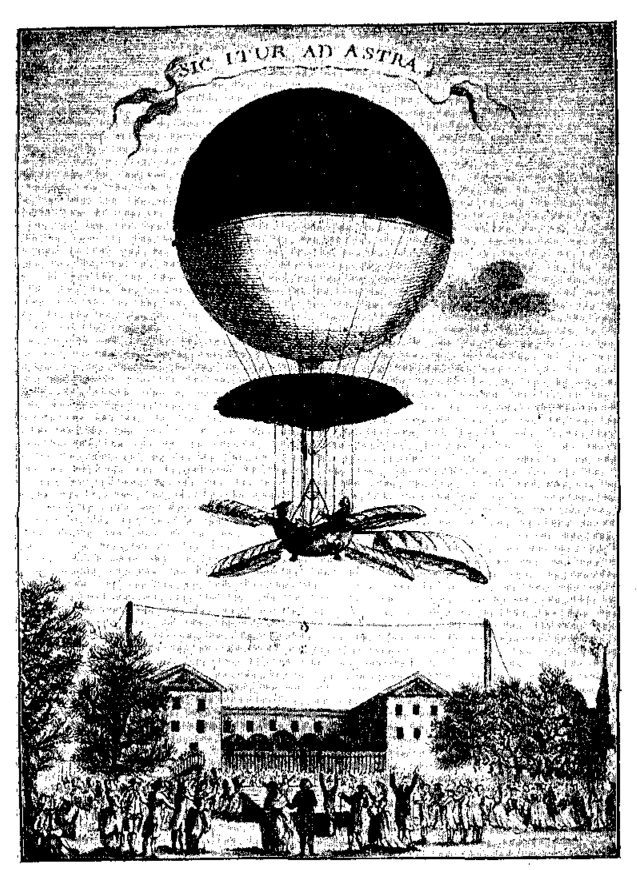


Рис. 26. „Управляемый шаръ" Бланшара

Монгольфье имѣли счастье выступить съ своимъ опытомъ въ такихъ благопріятныхъ условіяхъ времени и мѣста, что должны были обратить на себя всеобщее вниманіе. Но, усматривая причину подъема своихъ машинъ въ электрической силѣ дыма, добываемаго путемъ сжиганія соломы и шерсти, они дѣлали *грубую физическую* ошибку, такъ какъ дѣйствительнымъ агентомъ здѣсь является нагрѣтый и разрѣженный воздухъ, а солома и шерсть не при чемъ. Кромѣ того, возможность дальнѣйшаго развитія ихъ огромныхъ шаровъ, изготовленныхъ изъ тафты и бумаги и легко воспламеняющихся, была явно невелика съ самаго же начала. Не разъ случалось, что монгольфьеръ загорался еще во время наполненія. Несовершенной конструкціи шаровъ этого типа нельзя не поставить въ счетъ много несчастныхъ случаевъ: гибель Пилатра де Розье, перваго героя и мученика воздухоплаванія, вмѣстѣ съ его помощникомъ Ромэномъ, 16 іюня 1785 года въ Булони; француза Оливара, машина котораго загорѣлась на высотѣ 25 ноября 1802 г. близъ Орлеана; нѣмца Битторфа и итальянскаго графа Замбеккари (въ 1812 г.), который совершилъ нѣсколько безумно-отважныхъ полетовъ, пока однажды его монгольфьеръ зацѣпился за деревья и загорѣлся, а полуобгорѣлый воздухоплаватель свалился съ галереи и убился на смерть. Съ тѣхъ поръ монгольфьеры почти вышли изъ употребленія (только Эженъ Годаръ выстроилъ въ 1864 г. *гигантскій монгольфьеръ*), между тѣмъ какъ шарліеры одерживаютъ все большія и большія побѣды.

Разумѣется, и Шарля нельзя назвать изобрѣтателемъ аэростата. И даже

шаръ, наполняемый водородомъ, нельзя признать его единоличнымъ духовнымъ достояніемъ, такъ какъ Кавалло въ Лондонѣ былъ до него очень близокъ къ изобрѣтенію его. По что онъ построилъ первый шаръ съ водородомъ съ безупречнымъ практическимъ успѣхомъ и снабдилъ первый шаръ, поднявшійся съ людьми, такими геніальными приспособленіями, къ которымъ потомству не понадобилось добавить ничего существеннаго, — этой славы у него отнять нельзя. Шарль изобрѣлъ веревочную сѣть и подвѣшенную къ ней гондолу изъ плетеныхъ ивовыхъ прутьевъ; онъ изобрѣлъ клапанъ, воздушный якорь и первый примѣнилъ песокъ въ качествѣ балласта и примѣнилъ барометръ для измѣренія высоты. И все это въ короткій шестинедѣльный срокъ! Если мы должны признать за братьями Монгольфье заслугу послѣдняго толчка, даннаго ими тому процессу развитія, который „таился въ воздухѣ“ въ двоякомъ смыслѣ этого слова, — то отцомъ современнаго свободнаго аэростата надо признать, несомнѣнно, Шарля.

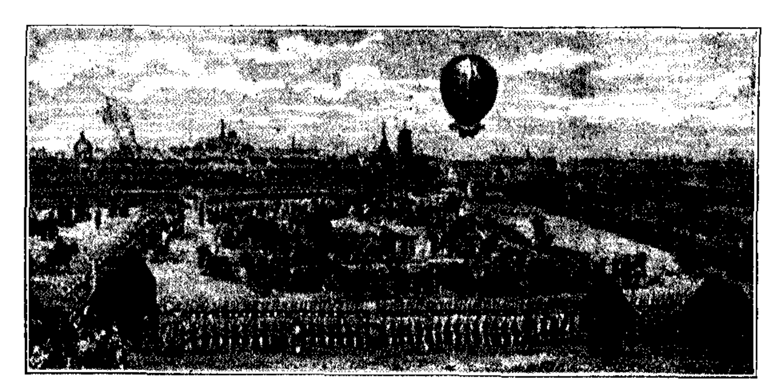


Рис. 27. 14-й подъемъ Бланшара въ Лиллѣ 26 августа 1785 г.

Въ частныхъ бумагахъ, которыя имѣлъ въ своемъ распоряженіи Тиссандье, Шарль самъ объясняетъ, что замкнуться въ полномъ уединеніи его заставили завистливость и недоброжелательность, которыя обрушились на него вскорѣ послѣ его перваго полета, едва онъ пережилъ первое упоеніе счастьемъ и славой. „Что для меня всего выше и цѣннѣе въ мірѣ“, — говоритъ онъ въ своихъ notes intimes съ философской резиньяціей человѣка, удалившагося отъ міра въ свою драгоцѣнную лабораторію въ Луврѣ и только въ качествѣ наблюдателя, слѣдящаго за дѣлами его, — „это мирный покой, и я дорогою цѣной личнаго опыта убѣдился, что чистое и прочное счастье на землѣ можно найти только въ тиши и уединеніи“.

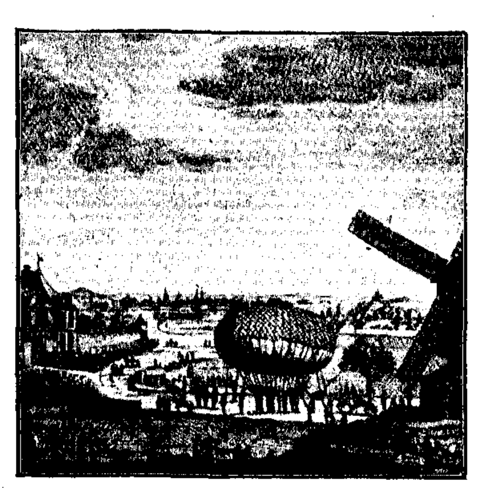


Рис. 28. Первый удлиненный аэростатъ бр. Роберъ.

На ряду съ тѣмъ, что капризный парижскій духъ партійнаго пристрастія, разгорѣвшійся нѣсколько лѣтъ спустя до буйныхъ вакханалій, сумѣлъ отравить этому геніальному человѣку съ возвышенной душой всякую практическую дѣятельность, — король Людовикъ XVI съ полнымъ безпристрастіемъ осыпалъ всевозможными почестями и денежными подарками всѣхъ безъ различія, — и бр. Монгольфье, и Пилатра де Розье, и маркиза д'Арландъ, и Шарля, и бр. Роберъ. И какъ бы ни враждовали партіи, — на одномъ

Рис. 29. Портретъ г-жи Бланшаръ.

пунктѣ вся Франція проявляла дружный энтузіазмъ: въ радостной надеждѣ получить могущественное военное орудіе для борьбы съ ненавистной Англіей.

Иногда начинаетъ казаться, что всемірная исторія вѣчно повторяется и будетъ повторяться. Невольно напрашивается сопоставленіе современныхъ опасеній англичанъ передъ возможностью чужого вторженія по воздуху съ тѣмъ моментомъ, когда у колыбели нынѣшняго воздухоплаванія общее ликующее настроеніе во Франціи характеризовалось четверостишіями въ родѣ слѣдующаго:

Les anglais, nation trop fière,
L'arrogent l'empire des mers:
Les français, nation legère,
S'emparent de celui des airs! [1]

Надеждой и гордостью тогдашнэй Франціи было господство французовъ надъ воздухомъ, которое могло бы положить конецъ англійскому господству надъ моремъ, — и художественная фантазія выражала эту надежду въ образахъ и картинахъ, которыхъ дѣйствительность еще не осуществила и въ наши дни. Такъ или иначе, всѣ стремленія и усилія были довольно откровенно направлены именно къ этой цѣли, — и парижское министерство щедро снабдило Пилатра де Розье деньгами на осуществленіе опыта перелета черезъ каналъ изъ Булони. Вслѣдствіе неблагопріятнаго вѣтра, подъемъ затянулся на цѣлые мѣсяцы, и когда, наконецъ, безумно-отважный Пилатръ дерзнулъ подняться на своемъ полуразрушенномъ аппаратѣ (представлявшемъ не особенно удачную комбинацію монгольфьера съ шарліеромъ), истрепанномъ непогодой и изъѣденномъ крысами, и предпринялъ тотъ полетъ, за который ему и его спутнику суждено было заплатить жизнью, — оказалось, что его опередили. Этимъ счастливцемъ, болѣе удачливымъ, чѣмъ Пилатръ, былъ Франсуа Бланшаръ, — тотъ самый маленькій механикъ Бланшаръ, который нѣкогда давалъ парижанамъ неисчерпаемый матеріалъ для сатиръ своими сооруженіями невозможнаго парашюта и весельнаго воздушнаго корабля и который теперь съ чутьемъ дѣльца благоразумно обратился къ шарамъ новаго образца. Въ сопровожденіи англо-американскаго доктора Джеффри, онъ поднялся 7 января 1785 г. изъ Дувра и благополучно перелетѣлъ черезъ каналъ въ два съ половиной часа. Этотъ первый перелетъ черезъ водное пространство въ шарѣ вызвалъ единодушный восторгъ и ликованіе. Король почтилъ Бланшара аудіенціей и назначилъ ему пенсію, городъ Калэ избралъ его своимъ почетнымъ гражданиномъ, пріобрѣлъ его аппаратъ и поставилъ его въ главной церкви въ качествѣ почетнаго памятника, мѣстечко Гинъ воздвигло на томъ мѣстѣ, гдѣ онъ

[1] „Гордые англичане присвоили себѣ владычество надъ водами, а „легкіе“ французы овладѣли воздушными пространствами“.

опустился, колонну-памятникъ, а парижскіе остряки, не упускающіе случая подшутить даже надъ безспорнымъ успѣхомъ, присвоили ему прозвище „Донъ-Кихота Ла-Маншскаго“.

„Такъ какъ этотъ механикъ уже неоднократно обѣщалъ многое такое, чего исполнить не сумѣлъ, то проникнуться къ нему теперь особеннымъ довѣріемъ невозможно, но все же ему разрѣшили открыть подписку для сбора средствъ, по 3 ливра“ — въ этихъ выраженіяхъ сообщила одна парижская газета о намѣреніи Бланшара предпринять свой первый опытъ съ шаромъ, наполненнымъ водородомъ. Осуществилъ онъ свое намѣреніе, установивъ просто такой шаръ надъ своей прежней летательной машиной, и такимъ образомъ дѣйствительно совершилъ полетъ черезъ каналъ. Этотъ полетъ сдѣлалъ его знаменитымъ, и въ слѣдующіе затѣмъ годы онъ обильно использовалъ свою знаменитость въ цѣломъ рядѣ подъемовъ во Франціи, въ Голландіи и въ Германіи.

Маленькій, худенькій человѣчекъ, вѣсившій самъ всего 110 фунтовъ, кочевалъ такимъ образомъ изъ одного болѣе или менѣе крупнаго города въ другой, перетаскивая съ мѣста на мѣсто свою тяжелую телѣгу вѣсомъ въ 43 центнера, вмѣщавшую всѣ необходимые для подъема матеріалы. Въ 1787 году онъ впервые посѣтилъ Германію, поднялся въ Лейпцигѣ и въ половинѣ октября прибылъ въ Нюрнбергъ.

Городской совѣтъ „вольнаго города Нюрнберга“ издалъ обстоятельное распоряженіе, коимъ регулировалось поведеніе добрыхъ нюрнбергцевъ на этотъ торжественный случай: какъ слѣдовало прибыть на мѣсто подъема, на площадь за городскими окопами, на такъ называемую Еврейскую Горку, пѣшкомъ и въ экипажахъ; гдѣ размѣщаться прибывшимъ верхомъ; какія ворота оставить открытыми и какія запереть; въ какомъ порядкѣ затѣмъ расходиться и разъѣзжаться. Распоряженіе ставило также на видъ гражданамъ, что они должны воздерживаться отъ неблаговоспитаннаго крика и подобныхъ непристойностей, не должны карабкаться на деревья и вообще портить ихъ или поля на самой Еврейской Горкѣ и вокругъ нея, — въ противномъ случаѣ всякое замѣченное въ такомъ проступкѣ лицо, безъ различія, будетъ подвергнуто аресту и чувствительному штрафу. На всякій случай распоряженіе предписывало озаботиться прибытіемъ на мѣсто подъема хирурга съ помощниками и перевязочными средствами, „дабы за отдаленностью го-

Рис. 30. Трагическая смерть г-жи Бланшаръ 6 іюля 1819 г.

рода никто не былъ оставленъ безъ помощи“. Въ заключенiе бумага оповѣщала, что, „во избѣжанiе лишняго пребыванiя гражданъ подъ открытымъ небомъ“, за два часа до подъема будетъ произведено 3 выстрѣла изъ мортиры, за часъ до него — 2 выстрѣла, за полчаса — 1 и въ самый моментъ подъема — 4 выстрѣла. Сообразно этому, гражданамъ, „всѣмъ и каждому, объявлялось предостереженiе и напоминанiе поступать по сему и остерегаться вреда, ущерба и наказанiя“.

Бланшаръ спустился послѣ непродолжительнаго полета. Когда онъ возвращался съ мѣста спуска въ экипажѣ, „восторженный, ликующiй народъ“ выпрягъ лошадей изъ экипажа и провезъ его черезъ весь городъ къ гости-

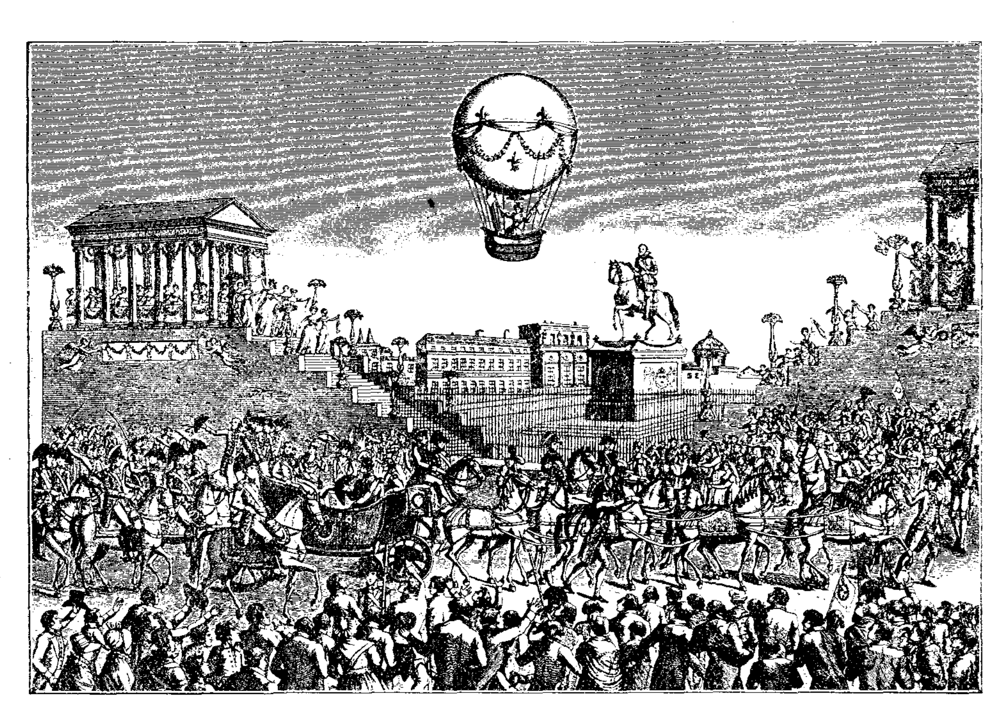


Рис. 31. Подъемъ на шаръ, во время народнаго празднества при въѣздѣ въ Парижъ Людовика XVIII, 4 мая 1814 г.

ницѣ „Краснаго Коня“, въ которой онъ остановился. При биткомъ набитомъ зрительномъ залѣ вечеромъ даны были въ театрѣ въ честь его двѣ комедiи и балетъ „Праздникъ вѣтра“, послѣ чего вернулись снова въ гостиницу, гдѣ былъ устроенъ банкетъ и маскарадъ, окончившiйся утромъ 13 ноября. Въ этотъ день Бланшаръ использовалъ остававшiйся еще въ шарѣ газъ для спуска маленькаго шара, при чемъ мѣста для зрителей на площади оплачивались безъ различiя 36 крейцерами съ человѣка. Какъ увѣряетъ Iоганъ Мейеръ, хроникеръ, писатель и граверъ изъ Регенсбурга, — собака супруги полковника фонъ-Редвитцъ, поднятая на этотъ разъ на шарѣ, спустилась также благополучно.

Такъ дѣйствовалъ этотъ „гражданинъ Калэ и другихъ городовъ по избранiю, пенсiонеръ его христiаннѣйшаго величества и многихъ академiй корреспондентъ“, распространяя, какъ никто иной въ его время, широкiй интересъ къ новому искусству. Бланшаръ началъ собой огромный рядъ профессiональныхъ воздухоплавателей, а его жена — рядъ профессiональ-

ныхъ воздухоплавательницъ. Вотъ какъ разсказана исторія трагической смерти г-жи Бланшаръ въ сочиненіи Сирко и Пайлье — „Histoire des ballons et des ascensions célèbres“.

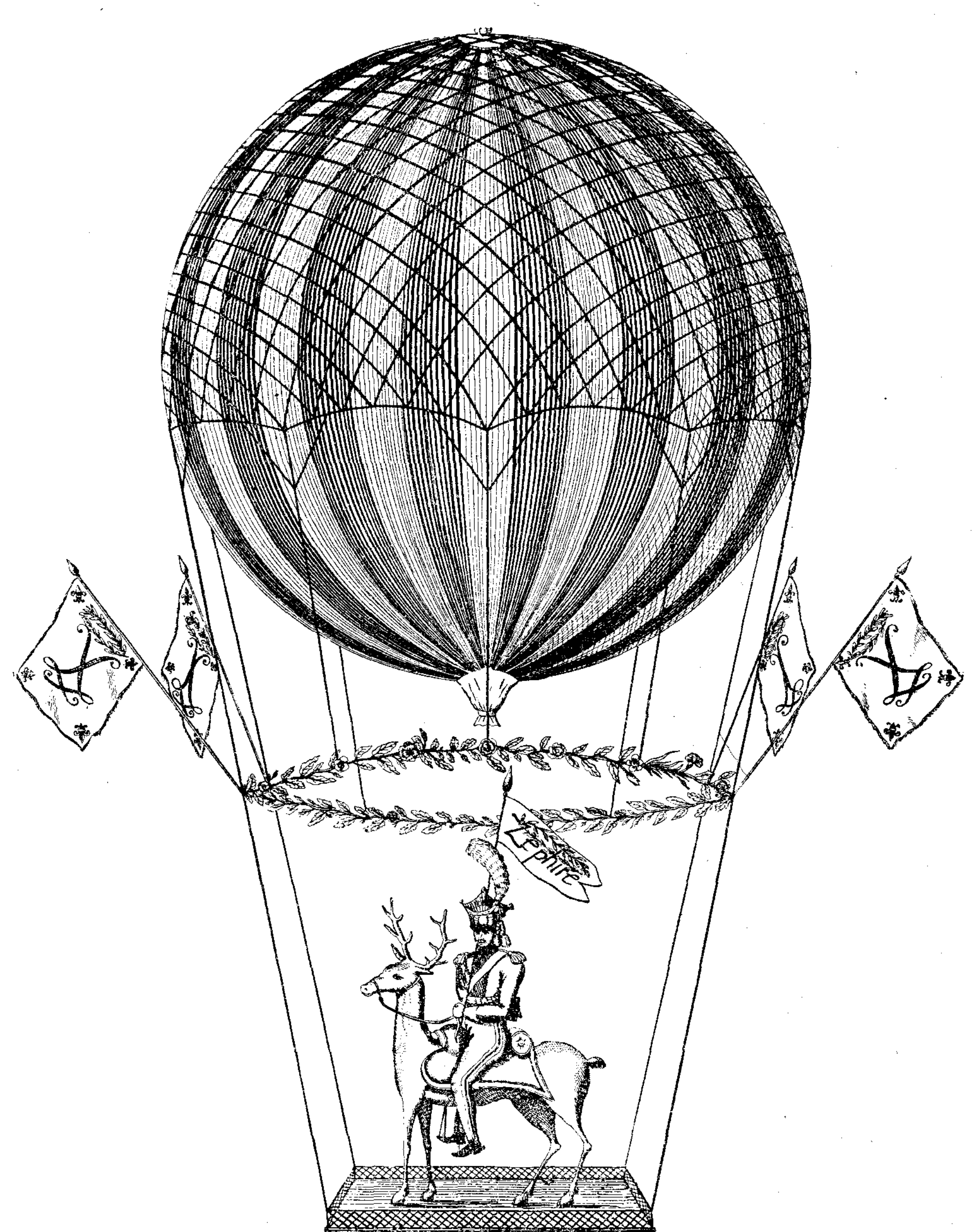


Рис. 32. Марга, „королевскій аэронавтъ“ верхомъ на своемъ оленѣ „Коко“.

„6-го іюля (1819 года) назначено было большое гулянье въ садахъ Тиволи на улицѣ Сенъ-Лазаръ; программа праздника должна была закончиться подъемомъ на воздушномъ шарѣ, который и должна была совершить г-жа Бланшаръ. Въ три четверти 9-го часа вечера воздухоплавательница

вошла въ свою корзину, потомъ шаръ началъ подниматься медленно и величаво, а на землѣ гремѣли рукоплесканiя толпы.

„Черезъ нѣсколько секундъ мадамъ Бланшаръ зажгла фейерверкъ, который захватила съ собой, подвѣсивъ его надъ корзиной, и яркая борозда

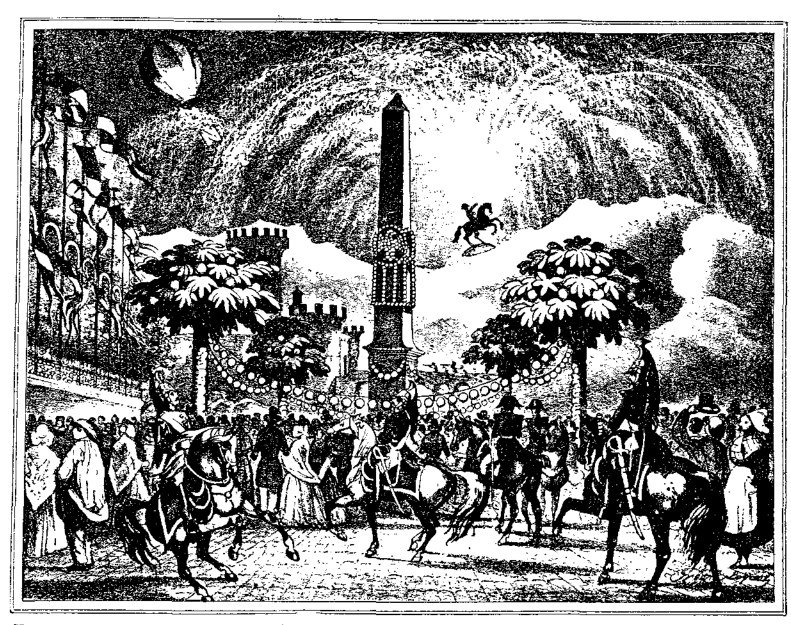


Рис. 33. Подъемъ шара и спускъ фейерверка во время народнаго празднества на Марсовомъ полѣ 15 августа 1852 г.

освѣтила путь, по которому несся аэростатъ: ракета разсыпалась на землю цѣлымъ дождемъ золотистыхъ, серебристыхъ, красныхъ, зеленыхъ и голубыхъ искръ. Это зрѣлище длилось пять минутъ, затѣмъ все снова погрузилось во мракъ; праздникъ кончился.

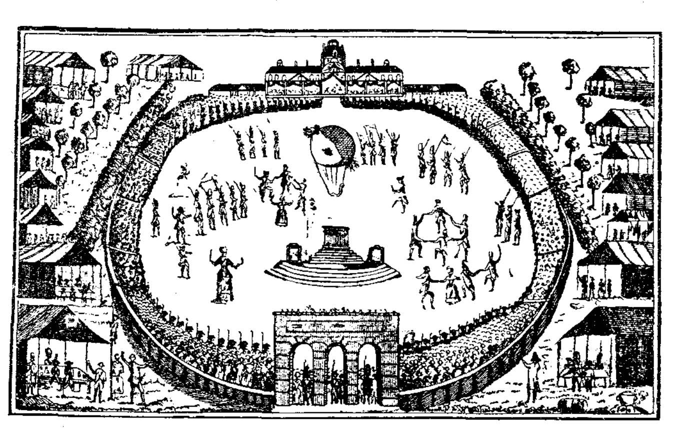


Рис. 34. Народное гулянiе на Марсовомъ полѣ въ Парижѣ 18 iюля 1790 г.

„Уже начинали затихать послѣднiе аплодисменты и крики „браво", какъ вдругъ зрители были поражены неожиданнымъ свѣтомъ. Черезъ нѣсколько секундъ показалось пламя въ самой корзинѣ, и зрители могли разглядѣть воздухоплавательницу, старавшуюся потушить огонь. Огромный снопъ огня взвивался кверху, охватывая аэростатъ. При свѣтѣ пламени было видно, что шаръ медленно опускается; развязка драмы была близка.

„Наконецъ, громада шара исчезла, скрывшись за домами. Кое-кто изъ зрителей бросился на улицу Провансъ. Едва они успѣли поравняться съ

домомъ № 16, какъ увидѣли, что шаръ, изъ котораго вышелъ весь газъ, опустился, волоча за собой корзину по крышѣ дома.

„Къ несчастью, онъ зацѣпился за желѣзный крюкъ и застрялъ. Толчокъ былъ такъ силенъ, что воздухоплавательница вывалилась изъ корзины и, упавъ головой внизъ на мостовую улицы, разбилась на смерть".

Послѣ супруговъ Бланшаръ перестали быть рѣдкостью подъемы, напримѣръ, верхомъ на конѣ на шарѣ безъ корзины, спуски на парашютахъ и подобные акробатическіе фокусы. Съ теченіемъ времени ни одно придворное празднество, ни одинъ конгрессъ, ни одна ярмарка не обходились безъ этого неизбѣжнаго источника развлеченія „почтеннѣйшей публики изъ города и окрестностей", — и профессіоналъ въ корзинѣ сталъ неизбѣжной принадлежностью всякаго общественнаго удовольствія.

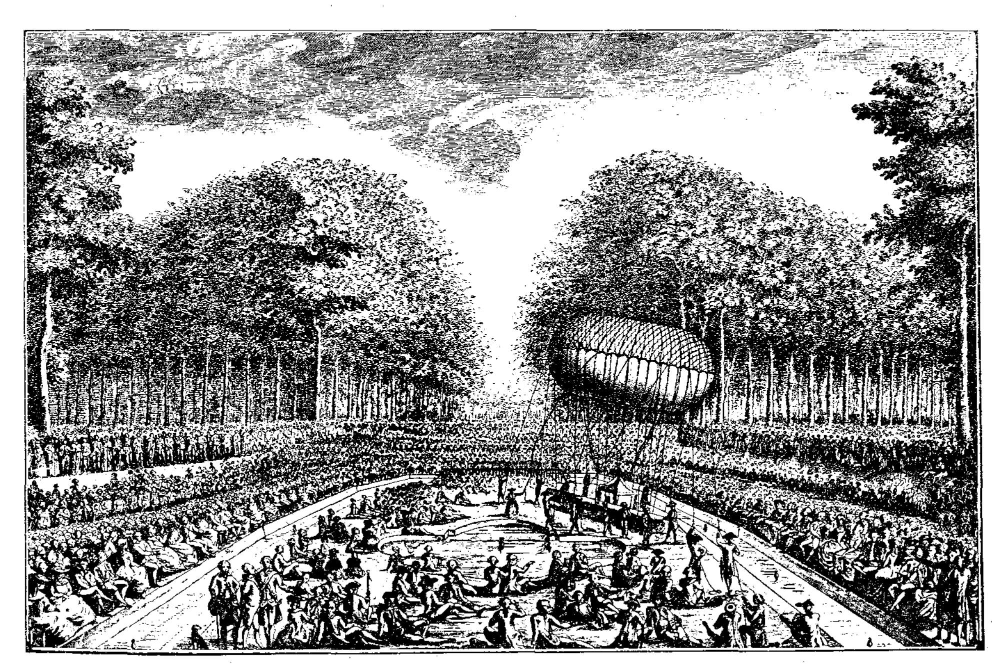


Рис. 35. Подъемъ шара бр. Роберъ въ Сенъ-Клу 15 іюля 1784 г.

Но въ то время какъ молодое искусство воздухоплаванія превращалось, съ одной стороны, въ профессіональное фокусничество, — съ другой стороны, было съ самаго же начала оцѣнено все его серьезное значеніе. Французскій ученый Гей Люссакъ посвятилъ себя научному изслѣдованію атмосферы, французы Кутэлль и Контэ — вопросу примѣненія привязного шара для военныхъ цѣлей и въ первый же или во второй годъ начали задумываться и работать надъ тѣмъ, чтобы аэростатами можно было управлять, побѣдивъ ихъ зависимость отъ направленія вѣтра.

Широкія надежды, зарождавшіяся въ умахъ у колыбели новорожденнаго искусства, начали осуществляться только много лѣтъ спустя. Но среди множества фантастическихъ проектовъ и курьезныхъ попытокъ создать съ помощью веселъ и парусовъ воздушный корабль по образцу морскихъ кораблей нельзя не отмѣтить того, что основныя идеи управляемости, которыми руководятся еще и въ настоящее время, были поняты и высказаны очень скоро послѣ появленія монгольфьеровъ и шарліеровъ.

Академикъ Бриссонъ прочелъ 27 января 1784 г. передъ „безсмерт-

ными“ докладъ о возможности управлять аэростатами, явившись сторонникомъ продолговатой цилиндрической формы шара съ коническими концами и высказавшись за необходимость двигательной силы для преодолѣнiя силы вѣтра. „Но гдѣ найти эту двигательную силу? Долженъ сознаться, что я начинаю отчаиваться“ — заявилъ Бриссонъ. Онъ предлагалъ использовать для относительнаго управленiя шаромъ различныя воздушныя теченiя на разной высотѣ, примѣняя при этомъ, во избѣжанiе потери газа, балонетъ Менье. Это предложенiе свидѣтельствуетъ о томъ, что по существу онъ держался взглядовъ Монгольфье. По крайней мѣрѣ Жозефъ Монгольфье излагалъ такимъ образомъ результатъ своихъ размышленiй по этому поводу въ письмѣ къ брату Этьену: „Единственную возможность достигнуть управленiя шаромъ я вижу только въ изученiи различныхъ воздушныхъ теченiй; они рѣдко бываютъ одинаковы на разной высотѣ, и ихъ нужно знать“.

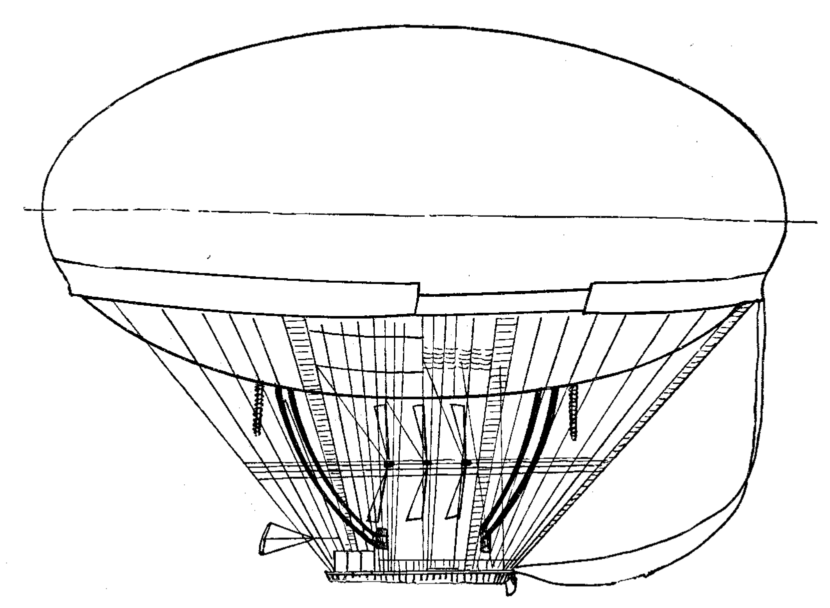


Рис. 36. Проектъ управляемаго аэростата генерала Менье. 1784 г.

Все это не рѣшало вопросъ по существу. Гораздо важнѣе эта подробность — баллонетъ Менье, изобрѣтенiе котораго относится, слѣдовательно, къ первому же году нарожденiя воздухоплаванiя.

Лейтенантъ парижскаго инженернаго корпуса Менье былъ въ 1783 г. въ числѣ ученыхъ наблюдателей, которые должны были представить академiи докладъ о полетѣ перваго шарлiера. Его докладъ обратилъ на себя исключительное вниманiе своей обстоятельностью и пламеннымъ увлеченiемъ, съ которымъ этотъ талантливый ученый въ офицерскомъ мундирѣ, очевидно, отнесся къ новому дѣлу. Въ какой мѣрѣ Бриссонъ въ своемъ докладѣ академiи излагалъ собственныя идеи, мы не можемъ установить, но упоминанiе его о Менье, какъ изобрѣтателѣ баллонета, заставляетъ предположить, что они были отлично знакомы другъ съ другомъ. И когда мы видимъ затѣмъ, что Менье продолжаетъ работать надъ продолговатымъ аэростатомъ; что братья Роберъ, несомнѣнно по его настоянiямъ и пользуясь помощью академiи, сооружаютъ первый такой продолговатый аэростатъ и 15 iюля и 19 сентября предпринимаютъ подъемъ на немъ; что затѣмъ 13 ноября того же года въ академiи наукъ прочитывается рефератъ Менье о

результатахъ трудовъ по усовершенствованію аэростатическихъ машинъ, — то для насъ не остается сомнѣній въ томъ, что и Бриссонъ, и братья Роберъ работали не надъ самостоятельными идеями, а истиннымъ изобрѣтателемъ баллонета и продолговатой формы аэростата былъ инженерный офицеръ Менье — также какъ идея снабженія аппарата двигателемъ принадлежитъ ему первому.

Правда, братья Роберъ работали еще съ веслами, но самъ Менье создалъ позже проектъ грандіознаго управляемаго продолговатаго аэростата принципъ котораго подробно обосновалъ въ нѣсколькихъ работахъ; двигателемъ должны были служить, по его мысли, три двулопастныхъ винта, помѣщавшіеся между гондолой и аэростатомъ и приводимые въ движеніе двумя десятками и болѣе людей. Принципъ винта не представляетъ оригинальной идеи Менье; мы видѣли, что онъ былъ намѣченъ еще Леонардо да-Винчи и былъ осуществленъ парижскими механиками Бьенвеню и Лонуа въ маленькомъ аппаратѣ, въ которомъ съ помощью натянутаго лука были прикрѣплены на концахъ стержня двѣ пары крыльевъ, вращающихся въ противоположныя стороны, — такъ что вся игрушка могла высоко взлетать на воздухъ. 28 апрѣля 1784 г. изобрѣтатели представили свой аппаратъ академіи, и въ числѣ членовъ комиссіи, уполномоченной представить научную оцѣнку этого перваго винтового аппарата, былъ и самъ Менье. Отсюда была имъ заимствована идея для его проекта гигантскаго аэростата.

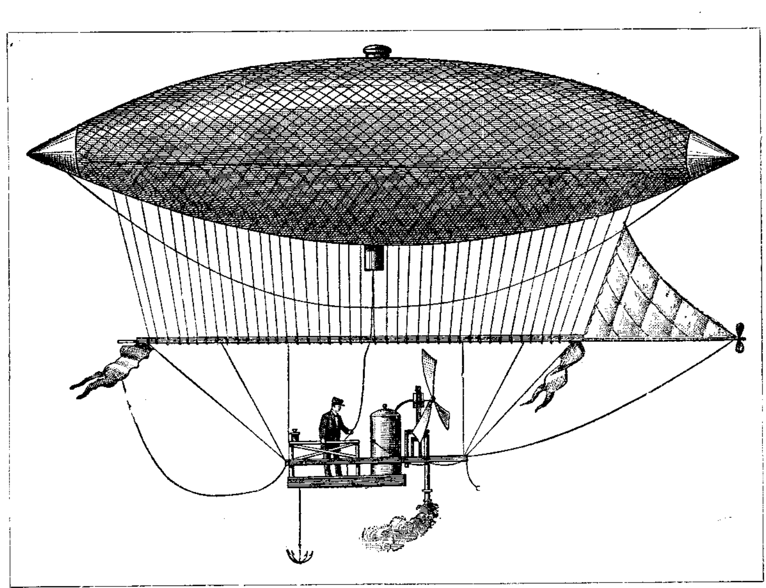


Рис. 37. Первый дѣйствительно управляемый аэростатъ Жиффара съ маленькой паровой машиной. 1852 г.

До сихъ поръ намъ извѣстно очень мало достовѣрныхъ подробностей объ этомъ проектѣ. Собственноручныя рукописи Менье погибли во время сумятицы революціи, а копіи съ нихъ, хотя и сохранились, считаются еще и до сихъ поръ французскимъ правительствомъ тайными документами. Все же извѣстно, что эти документы содержатъ, помимо упомянутыхъ мемуаровъ отъ 13 ноября 1784 г., три спеціальныхъ труда, относящихся къ этому грандіозному проекту, который такъ и не могъ быть осуществленъ вслѣдствіе непомѣрныхъ затратъ, необходимыхъ для этого. Бумаги эти представляютъ: 1) изслѣдованіе о вѣсѣ различныхъ частей аэростата, способнаго нести 30 человѣкъ въ теченіе 60 дней, 2) смѣту расходовъ и 3) научныя доказательства правильности проекта. Помимо этого, существуетъ еще атласъ изъ 16 чертежей и 8 таблицъ вычисленій. Затѣмъ существуютъ еще три работы аналогичнаго характера, посвященныя меньшему шару, разсчи-

танному только на вѣсъ 6 человѣкъ, но также оставшемуся неосуществленнымъ. Изъ всѣхъ этихъ бумагъ сталъ извѣстенъ только фотографическій снимокъ съ одного чертежа изъ атласа, изображающій общій видъ гигантскаго аэростата Менье.

Въ 1888 году былъ открытъ въ Турѣ памятникъ Менье, павшему въ 1793 г., уже будучи генераломъ, отъ прусской пули при осадѣ Майнца. Въ офиціальной рѣчи, произнесенной при открытіи памятника президентомъ академіи наукъ, Жансеномъ, было упомянуто, что Менье не имѣлъ въ виду примѣнить въ своемъ гигантскомъ шарѣ баллонетъ вродѣ того, какой примѣняли бр. Роберъ, а намѣревался только устроить вокругъ продолговатаго шара, наполненнаго газомъ, вторую параллельную оболочку, которая должна была надуваться съ помощью раздувальнаго мѣха. Такимъ образомъ, тамъ, гдѣ въ баллонетахъ находится газъ, у Менье его долженъ былъ замѣнять воздухъ въ промежуткѣ между обѣими оболочками. Было бы чрезвычайно интересно узнать отъ самого Менье, какихъ именно преимуществъ ожидалъ онъ отъ этого, такъ сказать, обратнаго баллонету механизма. Но тайные документы молчатъ, и говоритъ одинъ только чертежъ, — а онъ только съ несомнѣнностью свидѣтельствуетъ о томъ, что еще на самомъ порогѣ современнаго воздухоплаванія геніальнымъ французскимъ офицеромъ былъ изобрѣтенъ въ принципѣ управляемый эластичный воздушный корабль, продолговатой формы, съ длинной подвѣшенной къ нему гондолой, съ вентиляторами (мѣхами), рулемъ и винтовымъ механизмомъ.

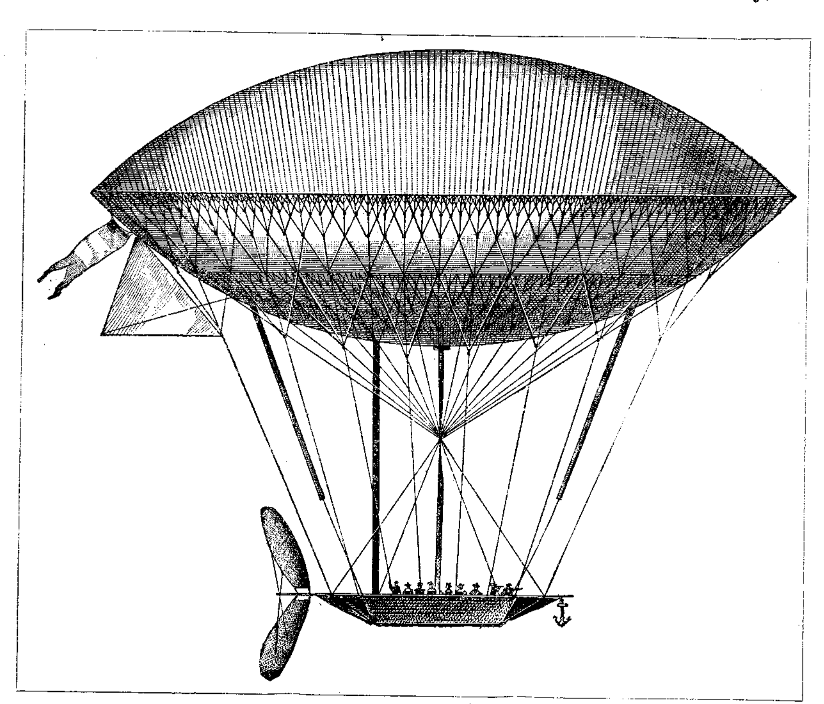


Рис. 38. Управляемый аэростатъ Дюпюи де-Лома. 1872 г.

Какъ геніальный Шарль намѣтилъ для человѣчества нынѣшній свободный шаръ во всѣхъ его существенныхъ подробностяхъ, такъ геніальный Менье, во время погребенія котораго прусскій король приказалъ открыть салютаціонную пушечную пальбу на майнцскихъ окопахъ, завѣщалъ потомству по вопросу современнаго управляемаго аэростата, въ сущности, одну только бриссонскую задачу: откуда добыть надлежащую двигательную силу для дѣйствія винтовъ?

Это вопросъ, касающійся не столько воздухоплавателей, сколько инже-

неровъ-механиковъ. И дѣйствительно, одинъ инженеръ-механикъ, парижскій уроженецъ Анри Жиффаръ, сдѣлалъ въ 1852 году первую удачную попытку рѣшенія трудной проблемы управляемости, надъ которой работало такъ много умовъ. Этотъ скромный служащій при желѣзнодорожныхъ мастерскихъ перваго французскаго Сенъ-Жерменскаго пути воспользовался при этомъ удачнымъ опытомъ, произведеннымъ въ 1850 г. Жюльеномъ на парижскомъ ипподромѣ съ длинной моделью аэростата, винты котораго были расположены на передней части рыбообразнаго корпуса и приводились въ быстрое вращеніе посредствомъ часового механизма. Жиффаръ, присутствовавшій при этомъ опытѣ, замѣнилъ этотъ непригодный для опытовъ въ крупномъ масштабѣ пружинный часовой механизмъ маленькой,

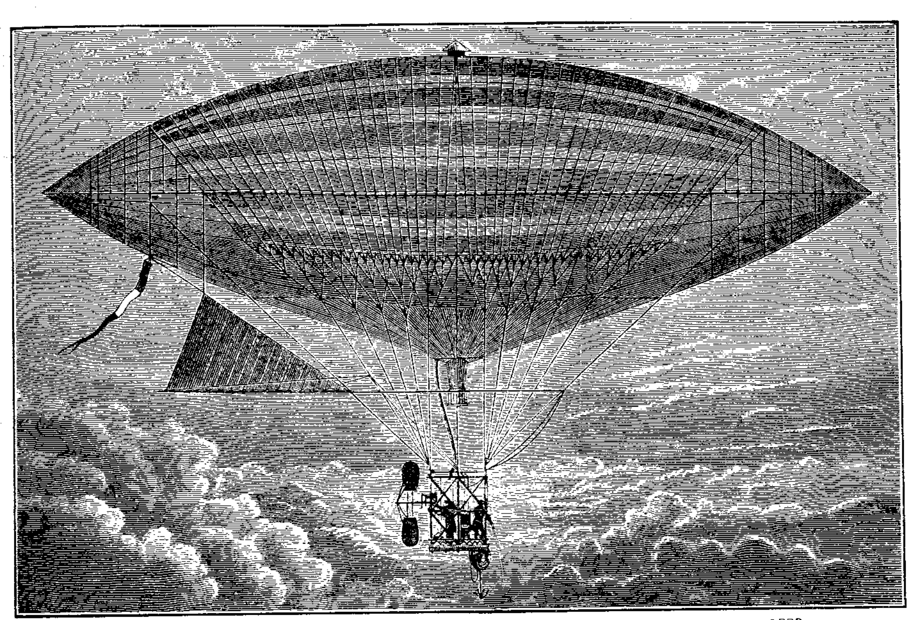


Рис. 39. Дирижаоль братьевъ Тиссандье съ электромоторомъ. 1883 г.

построенной имъ самимъ паровой машиной въ три лошадиныхъ силы и вѣсомъ всего въ 45 килограммовъ.

24 сентября 1852 г. совершилъ Жиффаръ свой первый подъемъ съ ипподрома на веретенообразномъ аппаратѣ длиною въ 44 метра и съ наибольшимъ діаметромъ въ 12 метровъ, сѣть котораго заканчивалась длинной штангою, поддерживавшей гондолу съ паровой машиной и трехлопастнымъ винтомъ. Полетъ удался, и аппаратъ обнаружилъ скорость, равную 2—3 метрамъ въ секунду. Деньги для постройки аппарата Жиффаръ досталъ заимообразно у двухъ друзей своихъ. Вслѣдъ затѣмъ онъ занялся постройкой маленькихъ быстрыхъ паровыхъ машинъ, изобрѣлъ инжекторъ, названный по его имени, строилъ гигантскіе привязные шары и составилъ себѣ состояніе въ нѣсколько милліоновъ. Но его проектъ постройки гиганта-управляемаго объемомъ въ 50,000 кубическихъ метровъ и скоростью 20 метровъ въ секунду, который долженъ былъ обойтись въ милліонъ франковъ, все же остался неосуществленнымъ, — и этотъ „Фультонъ воздухоплаванія“, какъ прозвали Жиффара, кончилъ самоубійствомъ, отравившись, когда ослѣпъ, хлороформомъ.

Управляемый аэростатъ инженера-кораблестроителя Станислава Дюпюи де-Лома, члена парижской коммуны 1870 г., осуществившаго свой про-

ектъ, одобренный академіей наукъ, только въ 1872 г., былъ по сравненію съ аппаратомъ Жиффара скорѣе шагомъ назадъ, чѣмъ шагомъ впередъ. Его двухлопастный винтъ 9 метровъ длиной приводился во вращательное движеніе вмѣсто механизма, приспособленнаго у Жиффара, ручной силой одиннадцати человѣкъ и, дѣлая 21 оборотъ въ минуту, могъ сообщить судну при его подъемѣ 2 февраля 1872 г. скорость всего въ 2,8 метра. Но все же способъ подвѣшиванія гондолы въ одной точкѣ скрещенія сѣти и на нѣсколькихъ прямо свисающихъ веревкахъ былъ задуманъ оригинально и обезпечивалъ, повидимому, большую устойчивость шару.

Нѣкоторымъ прогрессомъ явился шаръ братьевъ Альберта и Гастона Тиссандье, которые воспользовались для винтового механизма электромоторомъ Сименса въ $1^1/_2$ лошадиныхъ силы и въ 45 килограммовъ вѣсомъ. Въ октябрѣ 1883 г. они предприняли изъ своей мастерской въ Отейлѣ свой первый подъемъ, а 26 ноября того же года второй, при чемъ винтъ съ 200 оборотовъ въ минуту работалъ, сообщая веретенообразному управляемому аэростату скорость, равную 5 метрамъ въ секунду. Имъ удалось нѣсколько разъ благополучно преодолѣвать силу небольшого вѣтра, но опуститься на мѣстѣ подъема удалось, какъ увѣряютъ, только годъ спустя двумъ капитанамъ — Ренару и Кребсу — на ихъ управляемомъ аппаратѣ „La France", послѣ почти получасового полета.

Корпусъ этого аппарата, снабженный баллонетомъ, походилъ на длинный, спереди утолщенный рыбообразный аппаратъ Жюльена. Онъ имѣлъ въ длину 50,42 метра при наибольшемъ діаметрѣ въ 8,4 метра. Его свободно подвѣшенная гондола имѣла 33 метра длины и 1,4 метра ширины, при чемъ двухлопастный винтъ, въ противоположность всѣмъ прежнимъ системамъ, помѣщался на переднемъ ея концѣ. Въ движеніе онъ приводился, какъ и аппаратъ бр. Тиссандье, электромоторомъ, только гораздо большей силы — въ 8,5 лошадиныхъ силъ. Больше года длилась его постройка въ Шале-Медонѣ, и еще и потомъ изобрѣтатели выжидали больше трехъ мѣсяцевъ пока рѣшились на первый полетъ при безвѣтренной погодѣ 9 августа 1884 г., въ 4 часа пополудни. Винтъ былъ приведенъ въ дѣйствіе только по достиженіи извѣстной высоты, управляемый повиновался рулю, но уже вблизи Виллакубле былъ сдѣланъ широкій поворотъ; черезъ 23 минуты аппаратъ вернулся на мѣсто подъема и плавно опустился съ помощью клапана.

Дальнѣйшіе полеты „La France", постройка котораго обошлась въ 200,000 франковъ (военное министерство отказалось возмѣстить эту сумму, но потомъ она была получена съ помощью Гамбетты), не всѣ увѣнчивались полнымъ успѣхомъ. Но все же изъ всего числа семи полетовъ, пять разъ аппарату удавалось возвращаться къ мѣсту отправленія и при этомъ достигать скорости, все увеличивавшейся, — благодаря усовершенствованіямъ въ моторѣ — съ 4,8 метр. до 6,3 и 6,5. При двухъ послѣднихъ подъемахъ — 21 и 23 сентября 1885 г. — удалось перелетѣть большую часть юго-восточной части Парижа.

Этими опытами была доказана практическая осуществимость примѣненія управляемаго шара, и дальнѣйшее усовершенствованіе его становилось просто вопросомъ дальнѣйшихъ улучшеній въ примѣненіи двигательной силы. Прежде чѣмъ была достигнута скорость, по крайней мѣрѣ, въ 14—15 метровъ въ секунду, управляемые аэростаты могли рѣшаться сняться съ мѣста только при тихой погодѣ. Газомоторъ, примѣненный нѣмецкимъ инженеромъ Генлейномъ, на опыты котораго было, къ сожалѣнію, обращено недостаточно вниманія, не былъ еще тѣмъ искомымъ усовершенствованіемъ двигательной силы, какимъ явился бензиномоторъ, который примѣнилъ впервые нѣмецъ, строитель погибшаго отъ неосторожности воздушнаго корабля, докторъ Вельфертъ. Послѣ нѣсколькихъ предваритель-

ныхъ опытовъ, онъ совершилъ свой первый удачный полетъ въ Берлинѣ во время промышленной выставки въ 1896 г., при чемъ вернулся къ мѣсту подъема. Но при второмъ подъемѣ 12 іюня 1897 г. сильно выдѣлявшійся вслѣдствіе быстраго подъема газъ воспламенился отъ мотора, находившагося слишкомъ близко отъ оболочки и незащищеннаго никакими предохранительными приспособленіями, и шаръ погибъ отъ взрыва на высотѣ нѣсколькихъ сотъ метровъ. Д-ръ Вельфертъ и его механикъ Кнабе убились на смерть.

Но несмотря на этотъ трагическій случай, бензиномоторъ оказался изумительнѣйшимъ изобрѣтеніемъ, сообщившимъ въ нѣсколько лѣтъ совершенно новую физіономію міровымъ способамъ сообщенія. Онъ вызвалъ къ жизни автомобиль, моторную лодку, велосипедъ-мотоциклетъ и помогъ стать окончательно на ноги не только аэростатикѣ, но и аэродинамикѣ.

Всѣ усилія воздухоплавательной техники, сдѣланныя съ конца XIX столѣтія, начиная Мервейномъ и Дегеномъ, надъ летательными аппа-

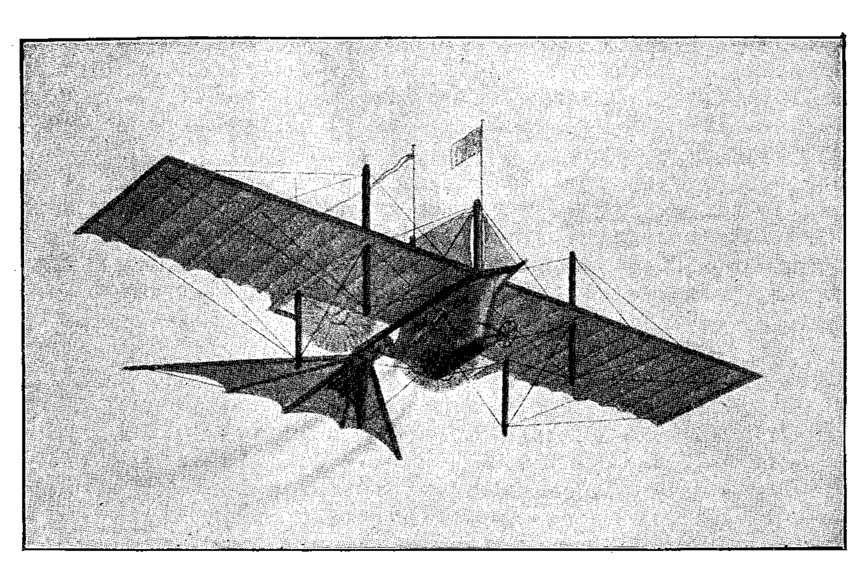


Рис. 40. Летательная машина Генсона.

ратами, не дали никакихъ замѣтныхъ практическихъ результатовъ; все это были, въ лучшемъ случаѣ, изящныя игрушки. Модели взлетали, машины отказывались дѣйствовать или же попрыгивали нѣкоторое время, какъ, напр., летательныя машины съ одной плоскостью англичанина Генсона (1843 г.) и француза Адэра (1899 г.). Аппаратъ съ двумя плоскостями, мимоходомъ примѣненный нѣмцемъ Лиліенталемъ при его безмоторныхъ полетахъ, былъ признанъ американцемъ Шанютомъ самымъ пригоднымъ аппаратомъ типа, основаннаго на принципѣ тяжелѣе воздуха, и былъ завѣщанъ имъ своимъ ученикамъ, Вильбуру и Орвилю Райтъ. Но значительнаго успѣха они не могли бы добиться ни съ помощью легкихъ паровыхъ машинъ Генсона или Хирама Максима, ни съ помощью жидкой углекислоты, которую имѣли въ виду Лиліенталь, Пильчеръ и Гофманъ. Только примѣнивъ легкій бензиномоторъ, служившій имъ на ихъ велосипедной фабрикѣ при фабрикаціи мотоциклетовъ, они могли стать тѣми „летающими братьями“, которые почти затмили своихъ французскихъ собратьевъ-соперниковъ, — всѣхъ Дюмоновъ, Фармановъ, Делагранжей.

Послѣ предтечи Вельферта всѣ послѣдующіе строители моторныхъ

летательныхъ аппаратовъ пользовались бензиновыми двигателями, какъ движущей силой, и въ концѣ концовъ это настолько перестало быть сложнымъ вопросомъ, что всѣ заботы и вся сила изобрѣтательскаго таланта сосредоточивались не столько на достиженіи наилучшаго двигателя, сколько на поискахъ наилучшаго типа самого аппарата въ его цѣломъ. Для авіаторовъ вопросъ свелся къ сравнительнымъ преимуществамъ моноплана и биплана, для воздухоплавателей-строителей — къ сравнительнымъ преимуществамъ мягкой, полужесткой или жесткой системы, представителями которыхъ являются Парсеваль, Жюлліо (братья Лебоди) и Цеппелинъ.

Борьба ведется за форму, а не за сущность. По существу наше время исполнило все то, чего искали и о чемъ мечтали всѣ прежнія эпохи. Свободный аэростатъ достигъ по конструкціи и по снаряженію такого совершенства, которое едва ли можетъ быть превзойдено. Двигатель достигъ скорости до 15 метровъ въ секунду, и длительность полета справляется съ 38-ю часами непрерывнаго движенія. Летательная машина обнаруживаетъ при полетѣ не свыше[1] двухъ часовъ, — правда, подъ мастерской рукой Вильбура Райта, — такія чудеса, которыя еще два года тому назадъ казались немыслимыми. Атмосфера изслѣдована до слоевъ на высотѣ 20 километровъ, и изслѣдованіе энергично устремилось на вывѣдываніе тайнъ образованія вѣтровъ и погоды.

Завоеваніе воздуха перестало быть фразой въ первое десятилѣтіе XX столѣтія. По меньшей мѣрѣ мы въ правѣ сказать, что оно рѣшительно и безповоротно началось, и мы стоимъ на порогѣ такого расширенія области могущества человѣка, которое будетъ имѣть послѣдствіемъ переоцѣнку многихъ старыхъ цѣнностей и открытіе многихъ новыхъ горизонтовъ.

---

[1] Въ послѣднее же время Фарману удалось продержаться въ воздухѣ 4 часа 20 минуты.

Часть I.

Аэростатъ.

Глава первая.

Свободный аэростатъ.

Краткій историческій обзоръ, помѣщенный нами въ предыдущей главѣ, съ ясностью показалъ намъ, какъ дорого стоилъ каждый шагъ впередъ человѣчеству въ его великомъ стремленіи къ завоеванію воздуха. Мы видѣли эту безпрерывную цѣпь самопожертвованія, несчастныхъ опытовъ, беззавѣтной энергіи, идей, правильно задуманныхъ и все же большею частью не достигавшихъ цѣли, благодаря недостаточному количеству знаній, опыта, чисто технической возможности и умѣнья. И поэтому мы теперь, гордые своей побѣдой, должны помнить, что огромная часть ея принадлежитъ не намъ, а прежде всего безконечному числу часто безымянныхъ борцовъ за идею, съ огромными усиліями и великимъ самопожертвованіемъ приносившихъ камень за камнемъ для сооруженія великаго зданія...

И въ этомъ случаѣ, какъ всегда, современное поколѣніе, взобравшись на плечи своихъ предковъ, въ состояніи глядѣть дальше, въ состояніи охватить большій горизонтъ.

Если теперь намъ часто удается весьма легко сдѣлать многое такое, чего не могли достигнуть наши предки при затратѣ огромнаго труда, то это только благодаря общему развитію науки и техники, достигнутому нашимъ поколѣніемъ.

Безъ труда мы строимъ теперь свободные аэростаты, такъ какъ постепенное развитіе и накопленіе знанія въ области законовъ, которымъ подчиняются газы, въ соединеніи съ огромнымъ развитіемъ индустріи, дающей намъ возможность создавать такія оболочки, о которыхъ въ концѣ восемнадцатаго вѣка не могли мечтать, — позволяютъ намъ легко создавать эти гигантскіе воздушные шары.

Но мы должны помнить, что самая идея заключить въ тонкую оболочку газъ, значительно болѣе легкій, чѣмъ окружающій атмосферный воздухъ, и такимъ образомъ, посредствомъ этого шара, подняться высоко надъ землею, — эта идея сама по себѣ, какъ мы видѣли, жила въ умахъ людей еще задолго до братьевъ Монгольфье и — что всего болѣе удивительно — свободный аэростатъ въ своей конструкціи очень мало даже измѣнился съ тѣхъ самыхъ поръ, когда онъ впервые гордо вознесся надъ Парижемъ.

Змѣйковые аэростаты, сигарообразные аэростаты съ двигателями — все это дѣло послѣдняго времени, и объ этомъ мы будемъ говорить въ другой главѣ; свободный же аэростатъ сохранилъ ту же самую шарообразную форму, которую онъ имѣлъ въ первый день своего рожденія. Онъ такъ же, какъ и тогда, состоитъ изъ самаго аэростата, т. е. шара, наполненнаго легкимъ

газомъ, и изъ прикрѣпленной къ нему гондолы, въ которой находятся нужные инструменты, балластъ и аэронавты.

Благодаря прогрессу науки, разсчетъ аэростата сталъ правильнѣе, а благодаря прогрессу техники, оболочка аэростата совершеннѣе, болѣе непроницаема для газа. Сдѣлано, конечно, много усовершенствованій въ устройствѣ клапана, въ подвѣшиваніи самой гондолы, но все это представляетъ собою только маленькій шагъ впередъ въ сравненіи съ тѣмъ огромнымъ скачкомъ, которое сдѣлало человѣчество въ моментъ рожденія перваго аэростата.

Рис. 41. Рабочіе за изготовленіемъ клапана.

Дадимъ краткое описаніе современнаго свободнаго аэростата.

Рисунокъ 56 (стр. 69) изображаетъ свободный аэростатъ въ разрѣзѣ. Въ верхней части шара находится клапанъ для маневрированія, т. е. тотъ клапанъ, который аэронавтъ съ помощью длинной веревки можетъ изъ своей гондолы открывать и закрывать по желанію и такимъ образомъ регулировать поднятіе шара. При открытіи клапана изъ шара выходитъ нѣкоторое количество подъемнаго газа, тогда аэростатъ опускается въ болѣе низкіе слои атмосферы.

Подъемъ аэростата равенъ подъемной силѣ заключающагося въ немъ газа, уменьшенной на всю сумму того вѣса, который имѣетъ онъ самъ и весь его грузъ. При нормальномъ атмосферномъ давленіи подъемная сила аэростата, наполненнаго свѣтильнымъ газомъ, равна 0,7 килограмма на одинъ кубическій метръ газа; при наполненіи аэростата водородомъ эта подъемная сила соотвѣтственно равна 1,0—1,1 килограмма.

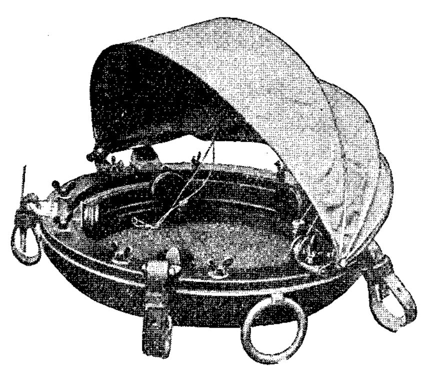


Рис. 42. Клапанъ съ защитительнымъ колпакомъ.

Вычисленіе величины аэростата производится по формулѣ [1], которую мы приводимъ для желающихъ въ видѣ примѣчанія внизу страницы.

Верхній клапанъ для маневрированія, чтобы онъ вполнѣ достигалъ своей цѣли, разсчитывается такъ, чтобы въ моментъ открытія его изъ него вытекало въ теченіе одной минуты не меньше одной тридцатой части всего количества газа, заключающагося въ шарѣ. Такимъ образомъ разсчетъ отверстія клапана долженъ быть сдѣланъ въ строгомъ соотвѣтствіи съ полученной

---

[1] $V = \frac{\pi}{6} D^3 = 0{,}525\, D^3$ cbm. при чемъ V означаетъ объемъ оболочки шара въ куб. метр., а D — діаметръ шара въ метрахъ.

нами величиной самого шара и съ тѣмъ давленіемъ, которое производитъ подъемный газъ на стѣнки аэростата, такъ какъ клапанъ представляетъ собою часть общей оболочки шара. Величина этого давленія выражена въ формулѣ [1], помѣщаемой нами внизу.

Надо прибавить, что приводимый нами разсчетъ клапана даетъ намъ только теоретическую величину діаметра отверстія; на практикѣ обыкновенно дѣлаютъ діаметръ значительно больше. Для аэростата, діаметръ котораго равенъ 13,5 метра, т. е. приблизительно объемомъ въ 1,290 кубическихъ метровъ, по теоретическому разсчету нуженъ клапанъ съ отверстіемъ почти въ десять разъ меньшимъ, чѣмъ онъ на самомъ дѣлѣ долженъ быть, какъ показала намъ практика. Практическій опытъ установилъ для аэростата вышеуказанной величины клапанъ съ отверстіемъ равнымъ 0,75 метра.

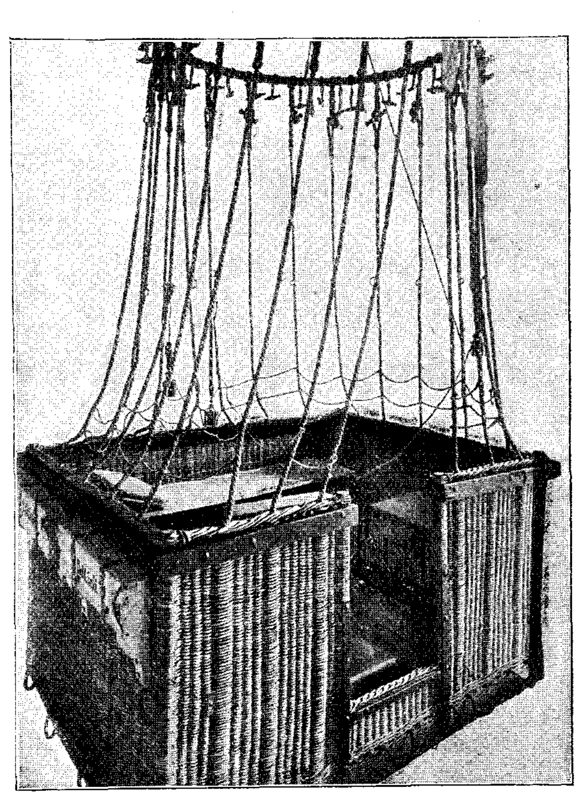


Рис. 43. Гондола съ подвѣснымъ обручемъ и канатами.

Но кромѣ вышеозначеннаго клапана, аэростатъ долженъ еще имѣть приспособленіе, посредствомъ котораго газъ, наполняющій его, можетъ быть быстро выпущенъ. Это такъ называемое разрывное приспособленіе или разрывная лента. Такъ какъ клапанъ допускаетъ только постепенный выходъ газа, и, слѣдовательно, при сильныхъ порывахъ вѣтра при спускѣ на землю аэростатъ можетъ быть все же далеко отнесенъ, раньше чѣмъ онъ будетъ имѣть возможность окончательно остановиться, то необходимо въ моментъ соприкасанія съ землею быстро выпустить весь газъ. Это происходитъ такимъ образомъ, что въ моментъ спуска изъ оболочки газа вырывается кусокъ, который раньше былъ туда особымъ образомъ вклеенъ; вотъ этотъ кусокъ оболочки и называется разрывной лентой, которая ясно видна въ разрѣзѣ на рисункѣ 56 (стр. 69) Эта разрывная лента представляетъ собою кусокъ оболочки, обыкновенно треугольной формы, идущей отъ клапана къ экватору аэростата, въ верхнемъ концѣ которой придѣлано кольцо съ опускающейся веревкой, — обыкновенно другого цвѣта, чѣмъ веревка клапана. Въ моментъ опусканія аэронавтъ, потянувъ за эту веревку, легко вырываетъ особымъ образомъ вклеенный кусокъ оболочки и, слѣдовательно, открываетъ большое отверстіе для выхода газа.

---

[1] $P = HA_0 \frac{b}{760\,(1 + 0{,}00366\,t)}$ kg 1 qm., при H, означающемъ высоту оболочки шара въ метрахъ, A_0 — подъемную силу одного куб. метра газа при 0°C и 760 мм. атмосфернаго давленія, b — состояніе барометра въ данное время и t — температуру газа въ градусахъ Цельсія.

аэронавты находятся въ корзинѣ, сдѣланной обыкновенно изъ крѣпкихъ ивовыхъ прутьевъ, въ которой имѣются мѣста для сидѣнія, а въ особенно большихъ корзинахъ, употребляемыхъ для долгихъ воздушныхъ путешествій, даже мѣста для сна. На внѣшней сторонѣ корзины имѣется приспособленіе для храненія провизіи и различныхъ принадлежностей.

Корзина эта никакимъ образомъ не можетъ быть прикрѣплена непосредственно къ аэростату, такъ какъ тогда тяжесть не будетъ равномѣрно распредѣлена, и поэтому обыкновенно корзина прикрѣпляется къ сѣткѣ, охватывающей всю оболочку шара. Этотъ способъ привѣшиванія самый распространенный, но бываетъ и такъ, что корзину прикрѣпляютъ на особаго рода поясъ внизу, прямо подъ экваторомъ аэростата. Этотъ способъ подвѣшиванія наиболѣе употребителенъ во Франціи, но и тамъ онъ примѣняется для небольшихъ аэростатовъ. Соединеніе между корзиной и сѣткой происходитъ съ помощью деревяннаго или металлическаго (изъ трубы маннесмановской стали) кольца, называемаго подвѣснымъ обручемъ; къ этому подвѣсному обручу придѣланы деревянные костыли болѣе крупнаго размѣра, на которые петлями надѣваются стропы отъ корзины и костыли поменьше кверху, на которые петлями прикрѣпляются стропы отъ сѣти аэростата. Обычный размѣръ корзинъ бываетъ: вышина — 1 метръ, ширина колеблется между 0,75 и 1,35 длина 0,96—1,60 метра; вѣсъ такой корзины бываетъ отъ 18 до 90 килограммовъ.

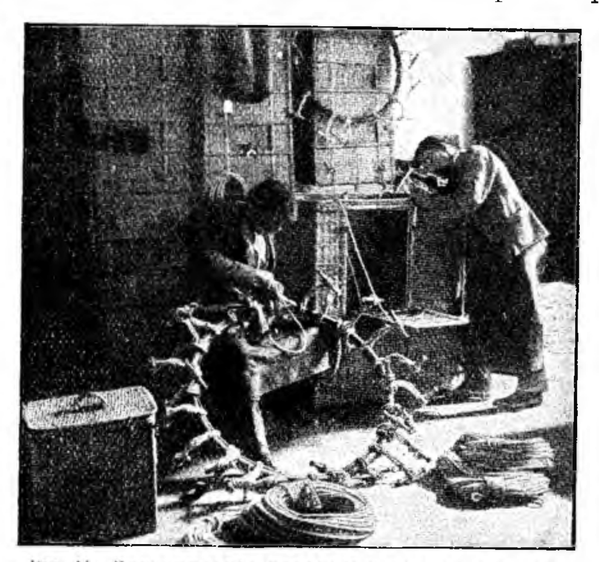


Рис. 44. Изготовленіе корзины и кольца для нея.

Обыкновенно все то, что воздухоплавателю необходимо имѣть съ собою, стараются помѣстить по возможности снаружи корзины. Прежде всего здѣсь надо упомянуть о такъ называемомъ гайдропѣ, который обыкновенно помѣщаютъ кругомъ стѣнокъ корзины съ ея наружной стороны. Это канатъ приблизительно въ 100 метровъ длины, который обыкновенно служитъ для облегченія спуска. Употребляется онъ также и тогда, если во время полета не хотятъ подниматься слишкомъ высоко; въ такомъ случаѣ, приподнимая или опуская гайдропъ, получаютъ возможность регулировать высоту подъема посредствомъ увеличенія или уменьшенія тяжести свисающаго гайдропа. Такимъ образомъ посредствомъ гайдропа, клапана для выпуска небольшого количества газа и, наконецъ, посредствомъ балласта достигается нѣкоторое управленіе въ вертикальномъ направленіи полетомъ свободнаго аэростата.

При спускѣ, напримѣръ, дѣло происходитъ слѣдующимъ образомъ: посредствомъ открытія клапана уменьшаютъ подъемную силу шара настолько, что она становится немного меньше общаго вѣса аэростата. Тогда аэростатъ начинаетъ, конечно, опускаться; но при этомъ его скорость можетъ быть слишкомъ велика, — иначе говоря, паденіе шара можетъ быть слишкомъ быстро, если посредствомъ клапана было выпущено значительное количество

газа. Если гайдропъ былъ своевременно опущенъ и онъ свободно виситъ, то по мѣрѣ приближенія къ землѣ аэростатъ все больше освобождается отъ тяжести гайдропа, облегчая себя этимъ и тѣмъ самымъ уменьшая скорость своего паденія. Опытный воздухоплаватель достигаетъ при маневрированіи съ гайдропомъ совсѣмъ медленнаго опусканія аэростата, такъ что аэростатъ касается земли легко или только съ очень незначительнымъ толчкомъ.

Для полнаго снаряженія корзины для полета съ научными или съ спортивными цѣлями необходимо имѣть съ собою еще цѣлый рядъ инструментовъ. Прежде всего необходимо, конечно, упомянуть о барографѣ, посредствомъ котораго автоматически на бумажной лентѣ отмѣчается высота подъема. Затѣмъ необходимъ психрометръ для измѣренія температуры и влажности, гигрометръ, показывающій въ процентахъ относительную влажность различныхъ слоевъ воздуха, статоскопъ для указанія, опускается ли аэростатъ или подымается, и другіе инструменты. Аэронавтамъ, конечно, нужно имѣть съ собою карманные часы, карты мѣстности, по которой совершается полетъ, желательно имѣть также электрическій карманный фонарь, фотографическую камеру и, конечно, достаточное количество провизіи.

Это только краткій перечень того, что аэронавту необходимо взять съ собой въ корзину. Но прежде всего аэронавту необходимо имѣть съ собой достаточное количество балласта. Дѣло въ томъ, что для воздушныхъ полетовъ при современномъ состояніи техники необходимо имѣть большое количество запаснаго газа, т. е. мы не можемъ ограничиться только тѣмъ количествомъ газа, которое строго необходимо для подъема шара и полезнаго груза, такъ какъ мы прежде всего еще не умѣемъ готовить оболочки для аэростата, абсолютно непроницаемой для газа. Благодаря этому и нѣкоторымъ другимъ причинамъ, коренящимся въ самыхъ законахъ распространенія газа, изъ оболочки газа постепенно непроизвольно вытекаетъ газъ, и, слѣдовательно, если мы не будемъ имѣть съ собой значительно большаго количества, чѣмъ это на самомъ дѣлѣ необходимо для подъема только полезнаго груза, то аэростатъ очень скоро долженъ будетъ опуститься. Въ виду всего этого свободные аэростаты строятся съ такимъ разсчетомъ, чтобы они могли поднять кромѣ необходимаго полезнаго груза еще большое количество балласта и посредствомъ постепеннаго освобожденія отъ этого балласта имѣть возможность парализовать непроизвольное опусканіе шара.

Обыкновенно для этого балласта употребляются мѣшки съ пескомъ въ виду того, что это даетъ возможность выбрасывать балластъ въ любомъ количествѣ, желательномъ аэронавтамъ.

Въ послѣднее время, впрочемъ, были сдѣланы опыты (Эрдманомъ и другими) брать съ собою, вмѣсто балласта, запасы подъемнаго газа, находящіеся въ особаго рода сосудахъ подъ высокимъ давленіемъ. Мы къ этому еще вернемся, а теперь разсмотримъ, какія приспособленія употребляются воздухоплавателями для нѣкотораго регулированія полета.

На аэростатахъ, не имѣющихъ разрывной ленты, всегда берется для спуска желѣзный якорь около пуда вѣсомъ, на аэростатахъ съ разрывнымъ приспособленіемъ якоря можетъ и не быть. Этотъ якорь имѣетъ цѣлью облегчить опусканіе и въ то же самое время онъ можетъ служить какъ запасной балластъ, которымъ въ случаѣ крайней необходимости свободно можно пожертвовать. Во всякомъ случаѣ, необходимо принять во вниманіе, что пользоваться тяжелымъ якоремъ при спускѣ надо съ большой осторожностью, такъ какъ онъ очень легко можетъ затруднить спускъ вмѣсто того, чтобы облегчить его. Нельзя, напримѣръ, изъ быстро спускающагося аэростата просто-на-просто выбросить якорь, какъ это дѣлаютъ съ морскими якорями, такъ какъ при этомъ аэростатъ, значительно облегченный, рѣзко

рванется вверхъ, а если якорь крѣпко зацѣпился, то этимъ можно только увеличить силу толчка. Не говоря уже ни о какой другой опасности, оболочка шара можетъ сильно пострадать отъ толчковъ.

Надо принять во вниманіе, что по мѣрѣ удаленія отъ земной поверхности атмосферное давленіе соотвѣтственно уменьшается и, слѣдовательно, подъемный газъ, находящійся въ оболочкѣ аэростата, тоже соотвѣтственно расширяется; а если мы еще замѣтимъ, что въ высшихъ слояхъ атмосферы температура газа, находящагося внутри оболочки, значительно выше наружной температуры, то намъ станетъ понятно увеличеніе объема аэростата въ сравненіи съ тѣмъ, какое онъ имѣлъ на землѣ. А такъ какъ оболочка шара можетъ только незначительно расшириться, то газъ долженъ мало-помалу вытекать изъ оболочки аэростата. Если мы оболочку аэростата посредствомъ нижняго отверстія наполнимъ всю газомъ, то сразу же, при самомъ началѣ отлета, газъ начнетъ выходить изъ этого нижняго отверстія, такъ какъ эта оболочка у насъ не можетъ быть сдѣлана съ прочностью стѣнокъ парового котла. Но при вытеканіи газа сразу же уменьшается подъемная сила аэростата, и, слѣдовательно, употребленіе балласта становится необходимымъ при самомъ началѣ подъема. Ясно также отсюда, что оболочка шара не должна быть вся наполнена газомъ и что цѣлесообразнѣе, напротивъ того, оставить въ ней нѣкоторыя пространства для свободнаго расширенія газа при подъемѣ въ болѣе высокіе слои воздуха. Увеличеніе объема газа бываетъ очень значительно, и, напримѣръ, при подъемѣ на высоту приблизительно въ 500 метровъ объемъ увеличивается въ отношеніи 1 : 6. Принимая все это во вниманіе, мы, при желаніи подняться сразу на высоту 500 метровъ, должны, чтобы не терять даромъ извѣстнаго количества подъемнаго газа, наполнить оболочку шара не всю, а только въ объемѣ, равномъ пяти шестымъ всего объема шара.

Но такимъ образомъ подъемъ шара производится со слабо натянутой оболочкой, и она образуетъ въ нижней части аэростата складки, которыя легко могутъ протираться, принося непоправимый вредъ. Для этого въ новѣйшихъ конструкціяхъ свободнаго аэростата употребляются такъ называемые баллонеты, которые видны на вышеупомянутомъ рисункѣ въ разрѣзѣ. Эти баллонеты, т. е. маленькіе баллоны, представляютъ собою мѣшки, наполняемые воздухомъ посредствомъ имѣющагося въ корзинѣ вентилятора. Цѣль баллонета та, чтобы при потеряхъ газа въ аэростатѣ можно было посредствомъ нагнетанія воздуха въ эти мѣшки уравнивать объемъ и, создавая такимъ образомъ добавочное давленіе внутри, сохранить все же правильную шаровидную форму аэростата, а его оболочку въ туго натянутомъ состояніи.

Надо, впрочемъ, прибавить, что большинство воздухоплавателей находитъ невыгодными эти баллонеты въ примѣненіи къ свободному аэростату, такъ какъ употребленіе ихъ очень затруднительно и, кромѣ того, нагрузка шара увеличивается почти на 20 процентовъ. Въ управляемыхъ аэростатахъ, оболочка которыхъ конструирована совсѣмъ иначе, эти баллонеты строго необходимы, но въ свободныхъ аэростатахъ они употребляются очень рѣдко.

Упомянемъ еще, что въ настоящее время принято присоединять къ сѣткѣ изолированный кабель, который, начинаясь съ клапана, оканчивается внизу корзины и такимъ образомъ отводитъ въ землю электричество, образовывающееся при истеченіи газа изъ клапана, при соприкосновеніи аэростата съ землею.

Въ заключеніе приведемъ нѣкоторыя данныя о цѣнахъ на свободные аэростаты наиболѣе извѣстныхъ французскихъ и нѣмецкихъ фирмъ.

Приблизительная стоимость воздушнаго шара на нѣмецкихъ фабрикахъ.

№	Діаметръ.	Объемъ.	Размѣръ корзины при 1,1 метра высоты.	Общій вѣсъ [1] въ килограммахъ.	Подъемная сила [2]. Свѣтильный газъ m³ 0,7 килогр.	Подъемная сила [2]. Водородъ m³ 1 килогр.	Цѣна въ маркахъ.
I	8,4	310	1,1 / 1,1	130	87	180	2,275
II	8,8	350	1,1 / 1,1	150	95	200	2,570
III	10	523	1,1 / 1,1	175	191	348	3,160
IV	10,4	586	1,25 / 1,25	220	190	366	4,325
V	10,7	641	1,25 / 1,25	235	213	406	4,515
VI	10,92	680	1,25 / 1,35	245	231	435	4,770
VII	11,1	714	1,25 / 1,35	260	239	454	4,925
VIII	11,4	776	1,25 / 1,35	270	273	506	5,190
IX	11,6	816	1,25 / 1,35	280	291	536	5,380
X	11,8	860	1,25 / 1,35	290	312	570	5,560
XI	12	905	1,25 / 1,35	300	333	605	5,750
XII	12,3	972	1,25 / 1,35	320	360	650	6,045
XIII	12,5	1,024	1,25 / 1,35	330	386	694	6,235
XIV	12,8	1,098	1,25 / 1,35	350	418	748	6,540
XV	13	1,150	1,25 / 1,35	360	445	790	6,745
XVI	13,2	1,202	1,25 / 1,35	370	471	832	6,945
XVII	13,5	1,288	1,25 / 1,35	390	511	898	7,265
XVIII	13,7	1,345	1,25 / 1,35	400	541	945	7,495
XIX	13,8	1,380	1,25 / 1,35	410	556	970	7,610
XX	14	1,437	1,25 / 1,35	420	585	1,010	7,825
XXI	14,2	1,500	1,25 / 1,35	440	610	1,060	7,980
XXII	14,5	1,598	1,25 / 1,4	450	678	1,148	8,395
XXIII	14,8	1,696	1,25 / 1,4	470	718	1,226	8,740
XXIV	15	1,767	1,25 / 1,4	480	756	1,287	8,980
XXV	15,2	1,838	1,25 / 1,4	490	796	1,348	9,225
XXVI	15,5	1,950	1,25 / 1,4	520	845	1,430	9,925
XXVII	15,8	2,065	1,25 / 1,4	540	905	1,525	9,975
XVIII	16	2,148	1,25 / 1,4	550	903	1,598	10,200
XXXIX	16,16	2,200	1,25 / 1,4	558	953	1,650	10,400
XXX	16,4	2,348	1,25 / 1,4	610	1,033	1,738	11,270

Приблизительныя цѣны французскихъ оболочекъ для воздушныхъ шаровъ.

Объемъ въ куб. метрахъ.	Діаметръ въ метрахъ.	Поверхность оболочки въ метрахъ.	Цѣны въ франкахъ. Изъ тонкаго перкаля.	Цѣны въ франкахъ. Изъ тончайшаго шелка.	Цѣны въ франкахъ. Изъ плотнаго шелка.	Из шелка ponghée.
150	6,60	136	—	2,150	—	—
250	7,80	190	—	2,800	—	—
350	8,75	247	1,550	3,500	3,200	3,050
400	9,20	266	1,625	3,750	3,425	3,250
600	10,50	347	2,025	4,750	4,300	4,100
825	11,65	426	2,475	6,350	5,200	5,000
925	12,10	460	2,725	7,050	5,750	5,500
1,050	12,60	498	2,950	7,650	6,200	6,000
1,250	13,40	564	3,300	Согласно Ліонскому курсу.	7,000	6,700
1,650	14,70	678	4,000		8,600	8.200
2,000	15,65	769	4,825		9,800	9,500
2,280	16,35	839	5,325		10,600	10,300

[1] Для спортивныхъ цѣлей и воздушныхъ гонокъ принято специальное, болѣе легкое снаряженіе.

[2] Принимая подъемную силу 0,7 килогр. для свѣтильнаго газа и 1,0 килогр. для водорода на куб. метръ, необходимо принимать въ разсчетъ разницу высоты подъема и температуры

Для полета двухъ человѣкъ совершенно достаточенъ аэростатъ — при наполненіи его водородомъ — объемомъ въ 350 кубическихъ метровъ, а при наполненіи его свѣтильнымъ газомъ минимумъ необходимаго объема равенъ 816 кубическимъ метрамъ. Одинъ человѣкъ можетъ свободно и съ большимъ удовольствіемъ сдѣлать полетъ на аэростатѣ еще меньшаго объема; такъ, Сантосъ-Дюмонъ леталъ на шарѣ объемомъ въ 100 m^3.

О разсчетѣ балласта, который необходимо взять съ собой, а также и о процессѣ снаряженія и приготовленія свободнаго аэростата мы подробнѣе скажемъ въ слѣдующей главѣ. Здѣсь же мы прибавимъ только еще нѣсколько данныхъ объ инструментахъ, которые необходимо взять съ собою при совершеніи полета.

Упомянутый нами выше барографъ. для измѣренія высотъ, стòитъ приблизительно отъ 40 до 100 рублей. Ассмановскій психрометръ для измѣренія температуръ стоитъ около 80 рублей, но можно обойтись и съ обыкновеннымъ, но только точно вывѣреннымъ термометромъ. Можно имѣть съ собой также термографъ, посредствомъ котораго мы получаемъ на лентѣ кривую температуры воздушныхъ теченій во время всего полета.

Въ слѣдующихъ главахъ мы дадимъ нѣкоторые случаи примѣненія свободнаго аэростата, какъ, напримѣръ, свободные аэростаты, пускаемые для научныхъ цѣлей въ высокіе слои атмосферы безъ воздухоплавателей (шары зонды), или аэростаты, построенные по тому же принципу, но въ виду ихъ спеціальнаго назначенія поднимающіеся высоко на привязи (привязные аэростаты). Но раньше мы перейдемъ къ изложенію процесса приготовленія и снаряженія свободнаго аэростата, такъ какъ этотъ процессъ въ главныхъ чертахъ неизмѣненъ для всѣхъ видовъ свободнаго аэростата.

Глава вторая.

На фабрикѣ аэростатовъ.

При томъ огромномъ значеніи, которое свободный аэростатъ имѣлъ въ теченіе долгаго времени для развитія воздухоплаванія и которое, въ той или другой формѣ, онъ сохранилъ еще и до сихъ поръ, интересно прослѣдить весь процессъ приготовленія такого аэростата.

Вмѣстѣ съ развитіемъ воздухоплаванія въ различныхъ направленіяхъ развилось, конечно, и много предпріятій, поставившихъ себѣ цѣлью фабрикацію воздушныхъ шаровъ и всѣхъ тѣхъ матеріаловъ, которые необходимы для правильнаго снаряженія воздушнаго шара. Въ теченіе долгаго времени была въ Германіи только одна извѣстная фабрика Августа Ридингера въ Аугсбургѣ, но въ послѣднее время пріобрѣла также извѣстность фабрика Франца Клюта въ Кельнѣ.

Поле приложенія воздухоплаванія въ послѣднее время значительно расширилось, и современныя фабрики готовятъ не только свободные аэростаты и все то, что необходимо для снаряженія ихъ, но также и все то, что такъ или иначе соприкасается съ воздухоплаваніемъ: воздушные шары для цѣлей рекламы, воздушныя мишени для упражненія въ стрѣльбѣ, для метеорологическихъ наблюденій, для сигнализаціи, для безпроволочной телеграфіи и проч., а нѣкоторыя фабрики въ послѣднее время присоединили къ своему производству также и все относящееся къ приготовленію современныхъ управляемыхъ аэростатовъ.

Ощупью, какъ слѣпой, шли наши предшественники шагъ за шагомъ къ великой цѣли завоеванія воздуха и то-и-дѣло срывались въ пропасть, а иногда попадали въ смѣшныя положенія, строя наивные и дѣтскіе проекты. Но мы, ставши выше ихъ, глядимъ далеко ясными, открытыми глазами. На основаніи точной науки строитъ современный воздухоплаватель, и передъ началомъ работы онъ долго и усердно изучаетъ литературу предмета. И на самомъ дѣлѣ, на каждой фабрикѣ аэростатовъ имѣется огромная библіотека — это тотъ духовный центръ, который вдохновляетъ все кругомъ. Здѣсь мы найдемъ много книгъ и спеціальныхъ журналовъ по воздухоплаванію, огромное количество папокъ съ чертежами, рисунками.

Изъ этого духовнаго центра фабрики мы переходимъ въ другое помѣщеніе, составляющее вмѣстѣ съ библіотекой мозгъ фабрики — конструктивное бюро, гдѣ воздушный шаръ конструируется и вычерчивается на основаніи научно-точнаго математическаго разсчета, гдѣ создается точный проектъ шаблоновъ оболочки, размѣра ея и проч.

Здѣсь мы узнаемъ, что для вычисленія аэростатовъ необходимо прежде всего установить то время, въ теченіе котораго аэростатъ будетъ въ работѣ, такъ какъ выборъ матеріи для оболочки зависитъ цѣликомъ отъ этого: аэростаты, назначаемые для небольшихъ полетовъ, такъ же какъ и аэростаты, назначаемые для опытовъ, дѣлаются совсѣмъ изъ другого матеріала, чѣмъ аэростаты, разсчитанные на далекій полетъ и на долгій срокъ службы.

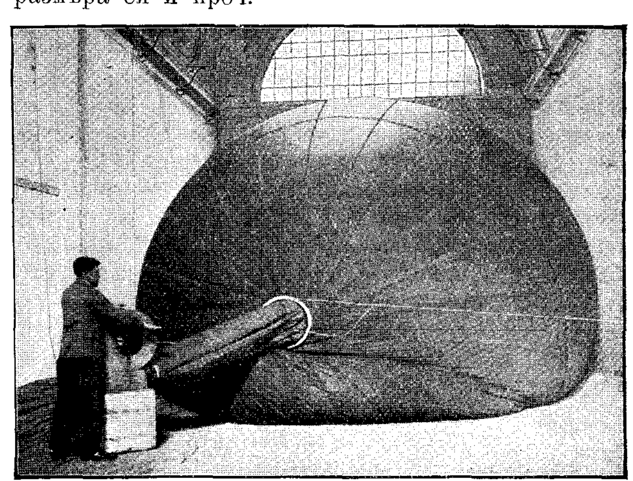


Рис. 45. Испытаніе непроницаемости шара.

Для вычисленія подъемной силы шара конструкторы принимаютъ въ разсчетъ подъемную силу газа, равную, какъ мы уже упоминали, 0,7 килограмма для свѣтильнаго газа и 1 килограмму для водорода. Но еще раньше этого разсчета дѣлается выборъ той матеріи, изъ которой будетъ сдѣланъ шаръ, такъ какъ конструкторъ долженъ знать вѣсъ ея, колеблющійся въ одномъ квадратномъ метрѣ между 80 и 350 граммами.

Независимо отъ выбора матеріи для аэростатовъ, необходимо во всякомъ случаѣ раньше заняться приготовленіемъ такъ называемыхъ шаблоновъ, по которымъ будетъ кроиться матерія для оболочки шара. Эти шаблоны представляютъ собою плотную чертежную бумагу, на которой, согласно разсчету, вычерчиваются отдѣльныя части оболочки. Разсчетъ этихъ шаблоновъ основывается прежде всего на точномъ вычисленіи шаровой поверхности аэростата, при чемъ вся шаровая поверхность выражается на плоскости, и, слѣдовательно, для вычисленія должна быть принята во вниманіе ширина употребляемой матеріи. Эта ширина большей частью бываетъ отъ 0,5 до 1,3 метра; впрочемъ, шелкъ, употребляемый во Франціи для изготовленіи аэростатовъ, обычно имѣетъ всего 0,9 метра.

Обыкновенно шаблоны вначалѣ вычерчиваются въ маломъ масштабѣ и только послѣ окончательной отдѣлки приготовляются въ натуральную величину.

Техническое бюро вычисляетъ также размѣры клапана, конструируетъ

всѣ малѣйшія части его, при чемъ, конечно, принимаетъ во вниманіе, какимъ газомъ будетъ наполняться аэростатъ, для какихъ полетовъ аэростатъ готовится, т. е. будетъ ли аэростатъ долго находиться въ высокихъ слояхъ атмосферы или нѣтъ.

То же техническое бюро вычисляетъ какъ размѣры, такъ и всѣ детали приготовленія сѣти, покрывающей оболочку шара, и мы видимъ въ техническомъ бюро цѣлыя коллекціи образцовъ различныхъ веревокъ, канатовъ, стальныхъ проволокъ съ надписями на нихъ, опредѣлящими ихъ упругость, сопротивленіе разрыву, скручиванію, сгибанію. На каждой изъ нихъ обозначенъ также вѣсъ одного метра, такъ какъ важность сѣтки, поддерживающей всю корзину, ясна сама собою. Важность наивозможно болѣе совершеннаго приготовленія сѣтки тѣмъ болѣе велика, что на практикѣ, при различныхъ направленіяхъ вѣтра, бываетъ часто такое положеніе, что одному небольшому участку сѣти приходится выдерживать всю тяжесть корзины со всѣмъ ея грузомъ; въ виду этого понятно, что практика предписываетъ употреблять матеріалъ, который можетъ вынести тяжесть въ двадцать разъ бо̀льшую, чѣмъ на самомъ дѣлѣ требуетъ нагрузка самого шара.

Сдѣлавъ всѣ разсчеты по изслѣдованію канатовъ, поддерживающихъ корзину, и подвѣснаго обруча, посредствомъ котораго корзина соединена съ сѣтью, конструкторъ переходитъ къ опредѣленію самой корзины, при чемъ ея крѣпость много разъ пробуется на значительно большую тяжесть, чѣмъ та, которую ей на самомъ дѣлѣ можетъ понадобиться нести.

Здѣсь же, въ техническомъ бюро, мы можемъ увидѣть, какъ широко развѣтвилось современное воздухоплаваніе, какія разнообразныя и огромныя задачи оно себѣ ставитъ. Мы увидимъ здѣсь большое количество папокъ съ чертежами и рисунками отдѣльныхъ частей управляемыхъ аэростатовъ, кабелей, генераторовъ газа, всевозможныхъ аппаратовъ для изготовленія газа во время самого полета, лебедки и вагонетки, употребляющіяся въ воздухоплавательныхъ паркахъ, и проч., и проч.

Говоря о „мозгѣ фабрики", нельзя не упомянуть также еще объ одномъ отдѣленіи — о фабричной лабораторіи, гдѣ производится изслѣдованіе крѣпости матеріаловъ, газа, проницаемости оболочекъ, а также и провѣрка всевозможныхъ физическихъ аппаратовъ, необходимыхъ во время полета, какъ барографъ, статоскопъ и др. Наиболѣе важный аппаратъ въ лабораторіи — это контрольный аппаратъ для изслѣдованія проницаемости матеріи для газа и крѣпости ея.

Наконецъ мы входимъ въ отдѣленіе, гдѣ готовится оболочка будущаго воздушнаго шара, который гордо будетъ носиться надъ облаками. Пока же онъ представляетъ собою цѣлую груду различныхъ матерій. Для оболочки аэростата теперь обыкновенно употребляется прорезиненная матерія, такъ какъ она лучше другихъ выноситъ дѣйствіе влаги и почти вполнѣ газонепроницаема. Употребляются также лакированныя матеріи (шелковыя и бумажныя), а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и золотобитныя пленки (бодрюшъ); изъ бодрюша обыкновенно строятся аэростаты въ Англіи; такіе аэростаты отличаются небольшимъ вѣсомъ и полною газонепроницаемостью и вслѣдствіе этого аэростаты въ 240 куб. метр. могутъ быть употребляемы для подъема одного наблюдателя; впрочемъ, послѣдніе очень дороги и кромѣ того требуютъ чрезвычайно осторожнаго обращенія съ собою. Это матеріалъ, употребляющійся въ золотоплющильномъ дѣлѣ и изготовляемый изъ кишекъ мелкаго скота: для золоченія, серебренія и пр. такъ называемымъ „холоднымъ" способомъ употребляются листочки необычайной тонины и получаются они путемъ расплющиванія металла, положеннаго между золотобитными пленками, ударами по немъ молотками.

Германскія фабрики въ большинствѣ случаевъ употребляютъ особаго

рода соединенія каучука съ другими матеріями, такъ какъ каучукъ почти абсолютно непроницаемъ для газа и при этомъ онъ не ослабляетъ волокна матеріи и легко прилаживается къ формѣ и строенію ткани; но его высокая стоимость и небольшая прочность значительно уменьшаютъ цѣнность этого матеріала. Пользуются, кромѣ того, въ качествѣ матеріала для аэростата хлопчатобумажной матеріей вмѣсто употреблявшейся раньше шелковой, такъ какъ опытъ показалъ, что вслѣдствіе тренія шелка о каучукъ возникаютъ нежелательныя электрическія явленія. Матерія для оболочки приготовляется такимъ образомъ, что каучукъ прокладывается между двумя слоями хлопчатобумажной матеріи и образовывается одна двойная крѣпкая, совершенно непроницаемая для газа ткань.

При этомъ матеріи кладутся такимъ образомъ, что одинъ слой встрѣчается съ волокнами другого подъ угломъ 45 градусовъ. Ни одинъ изъ

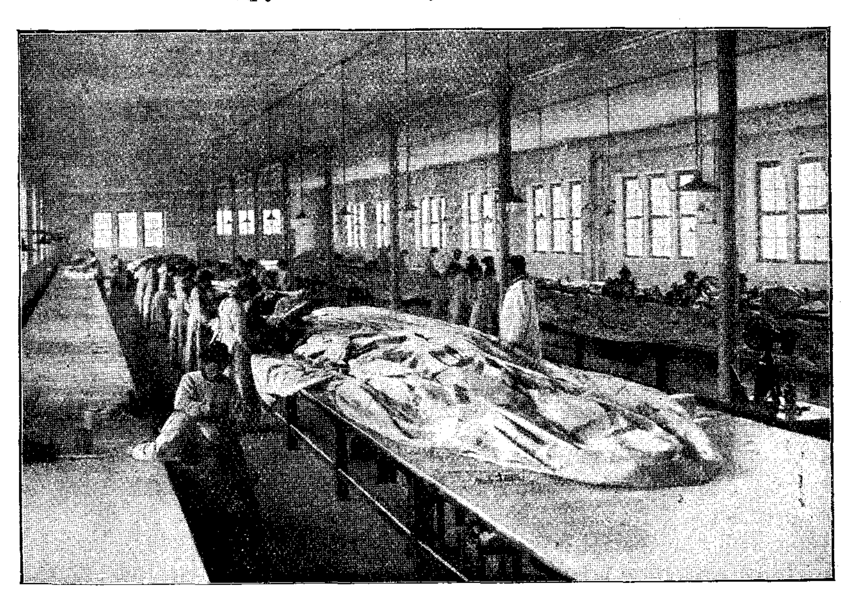


Рис. 46. Кройка матеріи для шара.

обоихъ слоевъ при такой укладкѣ не можетъ рваться по длинѣ волокна[1] Эта матерія для аэростатовъ называется діагонально-дублированной, матеріи же, употребляемыя во Франціи, приготовляются изъ параллельно сложенныхъ тканей и называются соотвѣтственно параллельно-дублированными..

Вступивъ въ то отдѣленіе, гдѣ приготовляется оболочка аэростата, мы видимъ предъ собой огромный залъ, въ которомъ находятся столы приблизительно метровъ въ 50 длиною, вокругъ которыхъ стоятъ группы женщинъ и дѣвушекъ въ бѣлыхъ фартукахъ.

Столы обиты жестью для того, чтобы уменьшить треніе матеріи, которая во время работы движется взадъ и впередъ. При разрѣзываніи матеріи во время кройки пользуются шаблонами, приготовленными въ техническомъ бюро, при чемъ обязательно оставляютъ нѣкоторый запасъ для шва.

Едва одни полотнища готовы, они сейчасъ же поступаютъ къ другимъ рабочимъ, которые покрываютъ края ихъ растворомъ каучука въ бензинѣ

---

[1] Въ Россіи прорезиненная матерія приготовляется на Россійско-Американской резиновой мануфактурѣ; изъ этой матеріи строятся въ настоящее время русскіе аэростаты.

и склеиваютъ; послѣ просушки полотнища поступаютъ на швейную машину, приводимую въ движеніе электричествомъ, а оттуда опять на столы, гдѣ всѣ эти швы заклеиваются съ обѣихъ сторонъ полосками матеріи.

Изъ этого отдѣла мы вступаемъ въ отдѣлъ, гдѣ готовятся сѣти, покрывающія оболочку и корзины, несущія воздухоплавателей. Корзины, какъ мы уже упоминали, представляютъ собою чрезвычайно важную часть аэростата, такъ какъ онѣ служатъ въ одно и то же время салономъ и спальней смѣлаго воздухоплавателя, иногда въ теченіе долгаго времени. Въ послѣднее время начали готовить корзины большого размѣра, въ которыхъ воздухоплаватель можетъ вытянуть ноги для сна. Еще въ 1907 году, во время полета на Гордонъ-Беннетовскій призъ, корзины дѣлались такой незначительной величины, что воздухоплаватели совершенно не имѣли возможности отдохнуть въ нихъ, но уже въ слѣдующемъ году появились въ употребле-

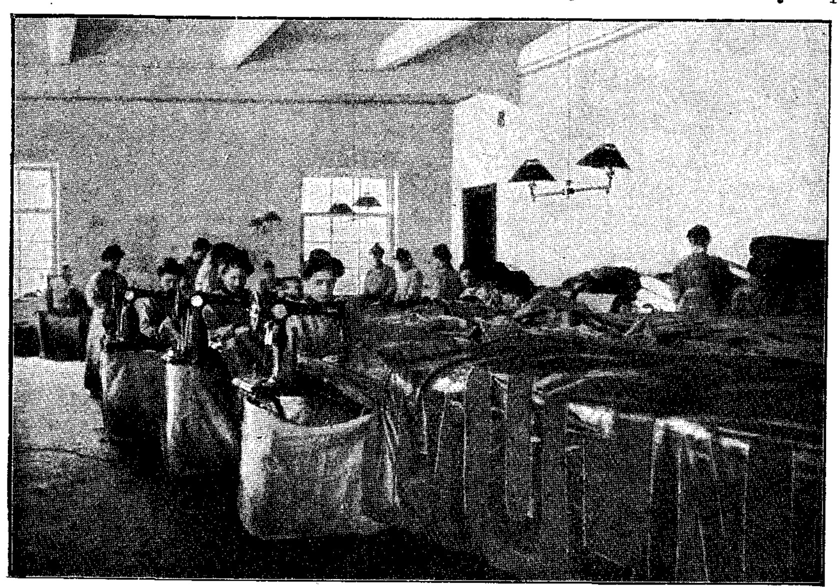


Рис. 47. Сшиваніе оболочки.

ніи корзины, въ которыхъ имѣлась раздвигающаяся стѣнка, и такимъ образомъ получалась возможность отдыха для одного изъ воздухоплавателей (нѣсколько человѣкъ могутъ, слѣдовательно, чередоваться).

Такъ же, какъ и при конструкціи оболочки аэростата, и тутъ сталкиваются между собой противоположныя требованія: какъ оболочка должна быть легка и при этомъ чрезвычайно плотна, такъ же и корзина должна вѣсить какъ можно меньше, но при этомъ должна быть чрезвычайно прочна и по возможности комфортабельна. Но, разумѣется, вмѣстѣ съ увеличеніемъ комфортабельности ея увеличиваются также и размѣръ ея и вѣсъ. Для большихъ путешествій необходимы, какъ мы говорили, карты мѣстностей, много инструментовъ, всевозможная провизія, шубы и одѣяла для защиты отъ холода и проч.

Полетъ на свободныхъ воздушныхъ шарахъ производится теперь, кромѣ научныхъ и чисто военныхъ цѣлей, часто и въ цѣляхъ спорта. Въ послѣднемъ случаѣ такіе полеты совершаются обыкновенно различными воздухоплавательными кружками, количество которыхъ теперь въ Европѣ, а особенно въ Германіи очень велико. Въ Германіи, напр., воздухоплавательныя общества имѣютъ больше 50 собственныхъ воздушныхъ шаровъ, на кото-

рыхъ производятся ежегодные полеты и участвовать въ нихъ могутъ всѣ члены общества, которые изъявляютъ на это желаніе, внеся извѣстную плату.

На фабрикѣ можно имѣть случай присутствовать при наполненіи аэростата газомъ очень рѣдко, но это наполненіе легко видѣть при полетахъ воздушнаго шара одного изъ вышеназванныхъ кружковъ.

Обыкновенно для этой цѣли выбирается какая-нибудь мѣстность, расположенная недалеко отъ газовой фабрики или, по крайней мѣрѣ, отъ магистральной линіи газовыхъ трубъ. Необходимо для хорошаго наполненія шара, чтобы газъ шелъ подъ высокимъ давленіемъ, такъ какъ тогда процессъ наполненія идетъ достаточно быстро. Но, конечно, наполненіе шара можетъ происходить и въ любомъ иномъ мѣстѣ посредствомъ подвоза газа въ герметически закупоренныхъ стальныхъ трубахъ, въ которыхъ газъ (обыкновенно водородъ въ этихъ случаяхъ) находится подъ высокимъ давленіемъ (150—175 атм.).

Военные воздухоплавательные отряды, а также нѣкоторыя научныя экспедиціи разрѣшаютъ себѣ иногда пользоваться этимъ дорогимъ способомъ наполненія газомъ своихъ аэростатовъ, но обычно все же его избѣгаютъ.

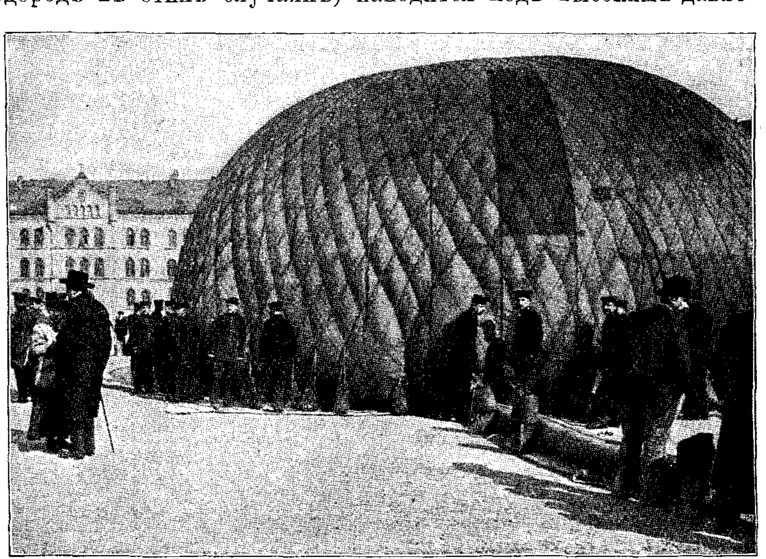


Рис. 48. Наполненіе газомъ (шлангъ справа на пер. планѣ).

Наибольшее количество свободныхъ полетовъ производится теперь посредствомъ наполненія аэростата свѣтильнымъ газомъ, такъ какъ водородъ легко доступенъ только въ немногихъ мѣстахъ, въ нѣкоторыхъ промышленныхъ производствахъ, гдѣ онъ является такъ называемымъ побочнымъ продуктомъ. Спеціальное же приготовленіе водорода обходится слишкомъ дорого, и потому онъ недоступенъ для большинства воздухоплавателей. Возможно, что, благодаря развитію воздухоплаванія въ послѣдніе годы, значительно удешевится добываніе водорода, что было бы, конечно, очень желательно, такъ какъ подъемная сила водорода значительно выше подъемной силы свѣтильнаго газа.

Простой разсчетъ показываетъ намъ всю важность наполненія аэростата болѣе легкимъ, чѣмъ свѣтильный газъ, водородомъ. Возьмемъ для примѣра небольшой аэростатъ, объемомъ въ 900 кубическихъ метровъ. Если мы его наполнимъ свѣтильнымъ газомъ, то мы получимъ его подъемную силу, равную $900 \times 0{,}7 = 630$ килограмамъ, собственный вѣсъ такого аэростата равняется 300 килогр. и, кромѣ того, минимумъ необходимаго балласта изъ 10 мѣшковъ песку — еще 150 килограммовъ. Общій вѣсъ безполезнаго груза составитъ, значитъ, 450 килограммовъ, и, слѣдовательно, для полезнаго груза мы имѣемъ запаса всего 180 килограммовъ, т. е., такой аэро-

статъ больше двухъ человѣкъ не можетъ поднять. Между тѣмъ, если мы наполнимъ аэростатъ такого же объема водородомъ, то его подъемная сила будетъ равна 900 килограммамъ, и, слѣдовательно, для полезнаго груза мы имѣемъ запасъ, равный 450 килограммамъ; очевидно, тогда аэростатъ легко подниметъ четырехъ человѣкъ и, вдобавокъ, еще значительно большее количество балласта.

Надо, впрочемъ, прибавить, что въ такихъ случаяхъ предпочитаютъ брать съ собой большее количество балласта, чѣмъ большее число людей, такъ какъ, во-первыхъ, объемъ корзины не допускаетъ взять пассажировъ больше опредѣленнаго числа, а во-вторыхъ, большой запасъ балласта дастъ возможность совершить болѣе далекое путешествіе и при этомъ съ большей легкостью произвести спускъ на землю.

Можно надѣяться, что при современномъ развитіи индустріи стоимость водорода значительно понизится, что послужитъ къ широкому развитію дѣла воздухоплаванія и, быть можетъ, въ ближайшемъ будущемъ дастъ возможность совершать полеты на воздушныхъ шарахъ значительно меньшаго объема, чѣмъ намъ это необходимо теперь.

Рис. 49. Раскладываніе оболочки по землѣ.

Присутствуя при процессѣ наполненія аэростата газомъ, мы обращаемъ прежде всего вниманіе на огромную плоскость воздушнаго шара, лежащаго растянутымъ на землѣ. Нѣсколько человѣкъ рабочихъ суетятся около плоской пока оболочки аэростата и стараются тщательно и аккуратно провести внутрь аэростата веревку отъ клапана и вторую веревку отъ разрывной линіи. Въ то же время приносится большое количество мѣшковъ балласта, — значительно больше, чѣмъ на самомъ дѣлѣ воздухоплавателямъ придется взять съ собою, такъ какъ этотъ балластъ служитъ прежде всего для того, чтобы удержать аэростатъ на мѣстѣ въ теченіе того времени, пока онъ будетъ окончательно наполненъ газомъ.

Теперь, когда всѣ предварительныя приготовленія окончены, нижнее отверстіе аэростата (апендиксъ) соединяютъ съ газовой трубою, и газъ подъ сильнымъ давленіемъ начинаетъ постепенно входить въ аэростатъ. Спустя самое короткое время, мы уже замѣчаемъ, какъ оболочка шара постепенно пухнетъ, выростаетъ, поднимается вверхъ, начинаетъ округляться и, по командѣ завѣдующаго наполненіемъ, постепенно понижаютъ мѣшки съ балластомъ на сѣткѣ. Шаръ становится все круглѣе, его наполненіе все больше близится къ концу. Наполненіе средней величины шара обыкновенно заканчивается въ 30—40 м.

Въ то же время приготовляютъ корзину и все необходимое для полета.

Пилотъ осматриваетъ еще разъ инструменты, которые онъ долженъ имѣть съ собою, свои географическія карты и вообще все то, что необходимо имѣть для полета. Провѣряется еще разъ количество балласта, провизіи и проч. Наконецъ, приступаютъ къ прикрѣпленію корзины къ шару, при чемъ корзина должна быть достаточно нагружена балластомъ; кромѣ того, не мѣшаетъ, чтобы ее держало достаточное число людей.

Теперь въ корзину первымъ входитъ пилотъ, давая этимъ знакъ и всѣмъ другимъ, летящимъ съ нимъ, войти въ корзину. Затѣмъ остается точно опредѣлить вѣсъ всего аэростата, т. е. необходимо точно установить, какое количество балласта долженъ шаръ взять съ собою, чтобы сохранить необходимую подъемную силу, уравновѣсить, какъ говорится, аэростатъ. Это происходитъ такимъ образомъ, что корзина постепенно освобождается отъ излишка балласта до тѣхъ поръ, пока шаръ получаетъ достаточную свободную силу подъема. Часто случается, что въ самую послѣднюю минуту кому-нибудь изъ летящихъ приходится оставить гондолу, такъ какъ пилотъ отказывается тронуться съ мѣста безъ достаточнаго количества балласта. Иногда бываетъ, что во время подъема нѣтъ совершенно ни малѣйшаго вѣтра, но случается также, что порывы вѣтра могутъ грозить шару неожиданными толчками и поврежденіями. Во избѣжаніе этого необходимо, чтобы въ моментъ самаго подъема кто-либо изъ воздухоплавателей держалъ на готовѣ пару мѣшковъ балласта — для того, чтобы шаръ, освободившись отъ этого балласта, поднялся въ высь и сразу же перелетѣлъ надъ всѣми крышами окружающихъ зданій.

Рис. 50. Раскладываніе сѣти.

Вотъ, наконецъ, раздается команда: „Отпустить“... Гордо и величественно поднимается въ высь аэростатъ, сопровождаемый привѣтственными возгласами провожающихъ. Вотъ онъ становится все меньше и меньше и, наконецъ, почти исчезаетъ изъ глазъ въ высшихъ слояхъ атмосферы.

Тамъ, въ другихъ слояхъ атмосферы, аэростатъ находитъ для себя благопріятное теченіе воздуха и плавно несется надъ городами и селами, надъ горами и долинами, надъ рѣками, лугами и лѣсами... Безконечно мѣняются дивные ландшафты передъ глазами воздухоплавателя. Всю чарующую красоту нашей земли можетъ вполнѣ оцѣнить только воздухоплаватель, который, спокойно сидя въ своей корзинѣ, съ огромной высоты охватываетъ безконечное разнообразіе ландшафтовъ, всю яркость красокъ, все богатство формъ и оттѣнковъ. Нельзя съ достаточной полнотой передать въ словахъ то незабываемое, ни съ чѣмъ несравнимое впечатлѣніе, которое испытываетъ человѣкъ при полетѣ, — въ особенности въ первый разъ, такъ какъ

это впечатлѣніе должно быть отнесено къ разряду тѣхъ, когда человѣкъ отрѣшается отъ всего земного, угнетающаго и унижающаго его духъ, когда истинная красота свободнымъ потокомъ входитъ въ его душу, когда онъ сознаетъ себя маленькой частью великой и безконечно прекрасной природы.

Плоскими, ограниченными словами нельзя передать и того чувства свободы, того страннаго ощущенія легкости, соединеннаго съ какимъ-то совсѣмъ особеннымъ сознаніемъ силы, которое охватываетъ воздухоплавателя въ то время, когда аэростатъ поднимается все выше и выше и плавно, совсѣмъ неощутимо для него, плыветъ въ воздухѣ все дальше и дальше... Кто изъ людей не завидовалъ тѣмъ маленькимъ, живымъ созданіямъ, которыя свободно рѣютъ въ воздухѣ на большой высотѣ?.. Кто изъ насъ подолгу не смотрѣлъ съ тоскою вслѣдъ пролетѣвшей далеко въ небесной выси птицѣ?.. Она становится все меньше и меньше, едва замѣтной точкой, — вотъ она исчезла изъ глазъ...

... Она исчезла, утопая въ сіяньи голубого дня,

мечтательно декламировали мы еще въ раннемъ дѣтствѣ стихъ поэта. Но теперь мы сами, какъ птицы, свободно и гордо плаваемъ въ воздухѣ и смотримъ оттуда на нашу родную старушку, на старую и все же вѣчно прекрасную землю...

Но вотъ мы попали въ толстый слой облаковъ. Ничего не видно ни впереди, ни позади, ни подъ нами, кромѣ облаковъ. Но надъ нами синее синее небо поразительной, невиданной чистоты и глубины... Такъ вотъ какое оно бываетъ тамъ, за тучами, куда съ бѣдной земли не достигаетъ взоръ человѣка, гдѣ, не смущаемое нескромнымъ взоромъ, небо оказывается такъ цѣломудренно чисто, такъ глубоко и ясно, какъ въ первый день творенія...

Но вотъ пора и спускаться. Большей частью потому, что количество балласта уже приходитъ къ концу, а иногда даже потому, что съ вышины шара замѣчено хорошее мѣсто для спуска, и, такъ какъ количество балласта — такъ или иначе — ограничиваетъ время полета, воздухоплаватели рѣшаютъ воспользоваться представляющимся удобнымъ мѣстомъ для спуска. Обыкновенно считаютъ, что спускъ очень опасенъ. Это глубоко ошибочно, такъ какъ опасность можетъ быть только въ томъ случаѣ, если спускъ происходитъ при сильномъ вѣтрѣ или при какихъ-либо другихъ очень неблагопріятныхъ условіяхъ. Но и тогда, при нѣкоторой опытно-

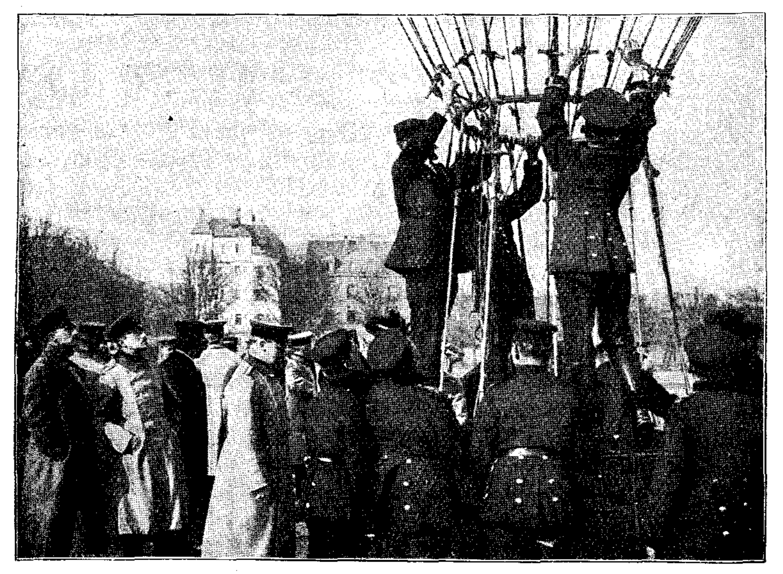


Рис. 51. Снаряженіе корзины аэростата передъ полетомъ.

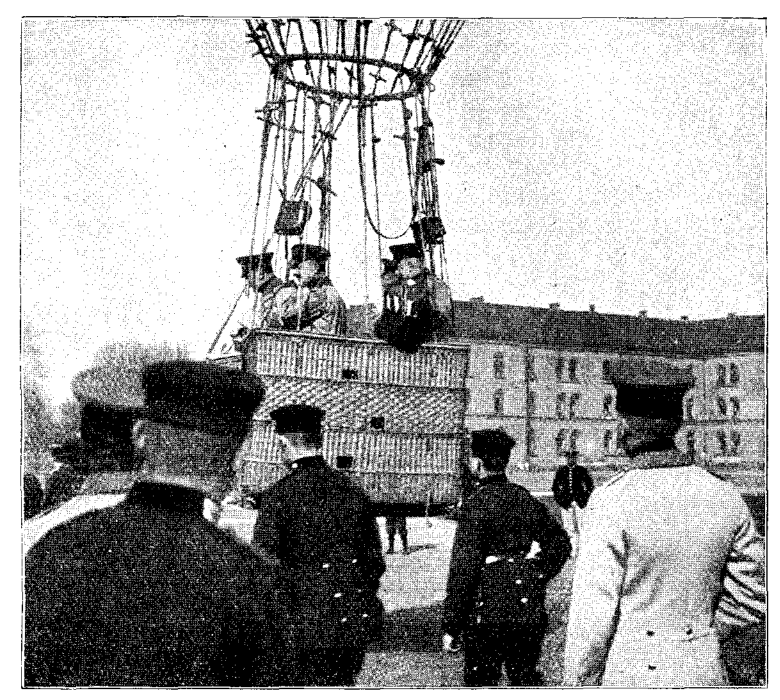


Рис. 52. Подъемъ.

сти, все ограничивается незначительными толчками. Болѣе серьезные и несчастные случаи бываютъ крайне рѣдко, а принимая во вниманіе огромное множество полетовъ, совершаемое въ послѣднее время, мы должны придти къ заключенію, что количество несчастныхъ случаевъ во время полетовъ на свободномъ аэростатѣ не превышаетъ того количества, которое обыкновенно бываетъ при всякомъ другомъ родѣ спорта. Болѣе того, — если только пилотъ опытный воздухоплаватель и внимательно приметъ всѣ необходимыя предосторожности, то спускъ не представляетъ собою опасности даже и въ томъ случаѣ, если онъ происходитъ во время вѣтра.

При спускѣ дѣло обыкновенно происходитъ такимъ образомъ. Едва замѣчается значительное уменьшеніе балласта или являются какія-нибудь другія причины — напримѣръ, приближеніе къ границѣ чужой страны, — однимъ словомъ, выясняется необходимость спуска, тогда внимательно осматриваютъ окрестности, стараясь выбрать совершенно свободную площадь, по возможности не застроенную и сравнительно недалеко отъ какого-нибудь селенія. Площадь должна быть достаточной величины, такъ какъ надо принять во вниманіе, что, быть можетъ, шаръ порывами вѣтра будетъ еще нѣкоторое время протащенъ по землѣ и, слѣдовательно, необходимо, чтобы окружающія зданія или деревья не повредили его слишкомъ сильно.

Остановившись на какомъ нибудь пунктѣ въ выборѣ мѣста для спуска, пилотъ тянетъ за веревку клапана и, выпуская нѣкоторое количество газа, заставляетъ шаръ постепенно опускаться. Надо замѣтить все же, что иногда шаръ, попадая въ другіе слои атмосферы, встрѣчаетъ и другія воздушныя теченія, которыя иногда его относятъ далеко отъ предполагавшагося мѣста спуска.

Но вотъ постепенно газы все больше выходятъ изъ оболочки шара, и, маневрируя балластомъ, — то опускаясь, то немного опять поднимаясь, шаръ все приближается къ землѣ. Задача опытнаго пилота состоитъ въ томъ, чтобы посредствомъ клапана и балласта регулировать спускъ, потомъ и въ надлежащій моментъ однимъ рѣзкимъ движеніемъ потянуть за веревку отъ разрывной ленты и, сдѣлавъ такимъ образомъ большое отверстіе въ оболочкѣ, почти мгновенно выпустить весь газъ. Необходимо, чтобы въ этотъ

моментъ, когда корзина касается земли, оболочка шара была уже пуста, распростершись далеко отъ корзины.

Желательно сразу же запаковать весь шаръ вмѣстѣ съ сѣтью, корзиной и всѣмъ прочимъ для доставленія его обратно. Въ большинствѣ культурныхъ странъ уже давно прошло то время, когда воздухоплавателей разсматривали какъ исчадье сатаны и имъ приходилось во время спуска подвергаться прямому нападенію туземцевъ. Теперь почти всюду уже знакомы съ воздухоплаваніемъ, и воздухоплаватели всюду найдутъ радушный пріемъ и посильную помощь.

Вотъ наконецъ шаръ благополучно доставленъ обратно. Конечно, надо помнить, что передъ слѣдующимъ полетомъ онъ долженъ быть опять очень тщательно провѣренъ во всѣхъ малѣйшихъ деталяхъ. Вся оболочка должна быть изслѣдована на проницаемость, должна быть провѣрена прочность и крѣпость сѣтки, канатовъ, поддерживающихъ корзину, прочность самой корзины, правильность функціонированія клапана и проч., и проч. Ясно само собою, что прежде всего должно быть тщательно заклеено отверстіе въ разрывной линіи. Вплоть до слѣдующаго полета шаръ долженъ быть сохраняемъ въ хорошемъ, совершенно сухомъ помѣщеніи.

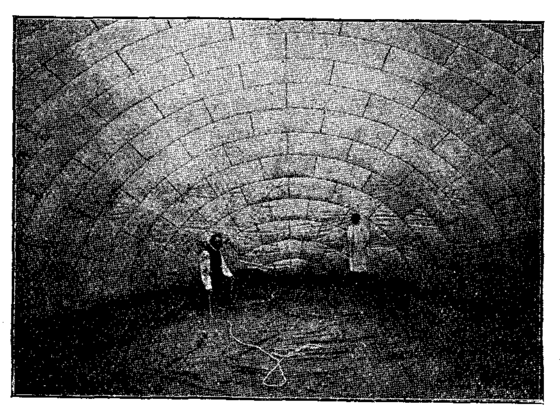


Рис. 53. Внутренность шара.

Оканчивая эту главу, мы должны сказать еще нѣсколько словъ относительно пилотовъ и ихъ роли.

Пилотъ — это капитанъ на кораблѣ. На немъ лежитъ полная отвѣтственность за судьбу всѣхъ пассажировъ, и, слѣдовательно, ясно, что во время полета всѣ пассажиры обязаны безпрекословно повиноваться приказаніямъ пилота.

Ясно также, что взять на себя отвѣтственность пилота можетъ только человѣкъ, тщательно подготовленный къ этой роли. Въ Германіи, Франціи и др. странахъ, дипломъ на званіе пилота выдается только послѣ сложнаго и отвѣтственнаго экзамена, при чемъ требуется, чтобы пилотъ раньше сдѣлалъ не меньше трехъ полетовъ въ качествѣ помощника пилота и, кромѣ того, еще одинъ полетъ — отвѣтственный, который протекаетъ подъ его управленіемъ, но въ присутствіи опытнаго пилота-контролера.

Таковы по крайней мѣрѣ строгія требованія нѣмецкихъ воздухоплавательныхъ кружковъ, и только благодаря имъ, нѣмецкое воздухоплаваніе сдѣлало такіе быстрые шаги въ своемъ развитіи, при чемъ жизнь и здоровье воздухоплавателей, благодаря тщательному подбору пилотовъ, находятся почти въ полной безопасности.

Надо прибавить, что высокія качества пилота зависятъ не только отъ его теоретическихъ и практическихъ знаній, но прежде всего отъ его личнаго мужества, находчивости и полнаго хладнокровія въ моментъ опасности. Судьба всѣхъ океанскихъ пассажировъ зависитъ прежде всего отъ личныхъ душевныхъ свойствъ капитана корабля, а судьба воздухоплавателей — отъ личныхъ свойствъ пилота.

Это хладнокровіе въ моментъ опасности, это мужество и находчивость, необходимые для всякаго пилота, — еще болѣе необходимы для пилота, совершающаго полеты во время какого-либо конкурса, на призъ, гдѣ поста-

влены извѣстныя заданія и, слѣдовательно, къ борьбѣ со стихіями присоединяются еще борьба и азартъ соревнованія.

О полетахъ во время конкурса и соревнованіяхъ на призы мы подробнѣе поговоримъ отдѣльно въ одной изъ слѣдующихъ главъ. Теперь же, для лучшаго уясненія роли пилота, содержанія и характера его дѣятельности мы приведемъ разсказъ старшаго преподавателя Нижне-Рейнскаго общ. воздухоплаванія, Эрнста Миларха, о своемъ первомъ подъемѣ, сдѣланномъ имъ въ 1905 году подъ руководствомъ опытнаго пилота. Очень интересны также въ этомъ разсказѣ первыя впечатлѣнія новичка.

Глава третья.

Пробный подъемъ пилота-новичка.

„... Этому минуло уже четыре года, а я все такъ же живо помню и теперь то радостное возбужденіе, въ какое привело меня предложеніе принять участіе въ полетѣ, если у меня „найдется для этого охота, мужество и лоскутокъ голубой матеріи“. Весь день у меня звучали въ ушахъ эти слова — такія простыя, но полныя для меня глубокаго и радостнаго смысла, три слова: „охота“, „мужество“, „лоскутокъ“... Съ ними я уснулъ, съ ними же весело проснулся на другой день, и весь день былъ, какъ въ чаду.

Утромъ слѣдующаго дня мнѣ сообщили по телефону съ газоваго завода, что получились корзина и тюкъ, но не особенно большихъ размѣровъ, такъ что трудно допустить, чтобъ это были принадлежности для шара, — но чтобы я все-таки пришелъ. Я увидѣлъ плетеную изъ ивовыхъ прутьевъ корзину приблизительно въ одинъ метръ вышины съ красивымъ зеленымъ брезентомъ вверху, съ выпуклыми боковыми стѣнками и съ тремя маленькими отверстіями съ одной стороны, сквозь которыя можно было видѣть внутренность. Все это пахло газомъ, свѣжей землей и коноплей, — странная, но не непріятная смѣсь запаховъ.

Съ видомъ знатока воздухоплавательнаго дѣла, — недаромъ же я нахватался техническихъ подробностей третьяго дня, во время продолжительнаго пребыванія на газовомъ заводѣ, гдѣ долженъ былъ наполняться шаръ, съ моимъ другомъ, докторомъ Б., основателемъ Нижне-Рейнскаго кружка воздухоплаванія, — я приказалъ открыть корзину. На самомъ верху висѣлъ, покачиваясь на бечевкѣ, зеленый мѣшокъ: это клапанъ; подъ нимъ оказался большой клубокъ канатовъ и петель: это сѣть; еще ниже — свернутый круглыми спиралями кокосовый канатъ, толщиною въ дѣтскую руку, который разматывался и разматывался безъ конца; 120 метровъ оказалось, когда мы измѣрили, — а, это гайдропъ! Между нимъ и сѣтью оказалось подвѣсное кольцо съ 12 большими костыльками, обращенными книзу, и 24 маленькими — кверху. Затѣмъ показались 5 дюжинъ зеленыхъ мѣшковъ, снабженныхъ крѣпкими крючками, 12 изъ которыхъ имѣли бѣлый крестъ. Я соображаю: 48 мѣшковъ, не помѣченныхъ крестами, предназначены, очевидно, для придѣлки къ петлямъ сѣти во время наполненія шара, чтобы умѣрить его неудержимыя порыванія вверхъ, а 12 съ крестами будутъ захвачены съ собой и потому они должны быть наполнены очень тонко просѣяннымъ и искусственно просушеннымъ пескомъ, чтобы не убить ими на смерть бѣдныхъ дѣтей земли тамъ, внизу, подъ нами. „Г. директоръ, вы будете такъ

добры, позаботитесь объ этомъ, не правда ли? А въ привязныхъ мѣшкахъ если и попадется камешекъ или сбившійся комъ песку — это не бѣда".

Затѣмъ показался еще длинный рукавъ, труба, черезъ которую долженъ наполняться шаръ, въ 20 метровъ длиной и въ заключеніе — длинная красная веревка и другая крученая, черно-бѣло-красная; первая, которая должна быть прикрѣплена къ разрывной полосѣ, слѣдовательно, разрывная веревка, и вторая — для прикрѣпленія къ нижней тарелкѣ клапана; отъ обѣихъ особенно сильно пахло газомъ, — и неудивительно: вѣдь онѣ проходятъ отъ полюса шара черезъ всю наполненную газомъ внутренность до самаго низа.

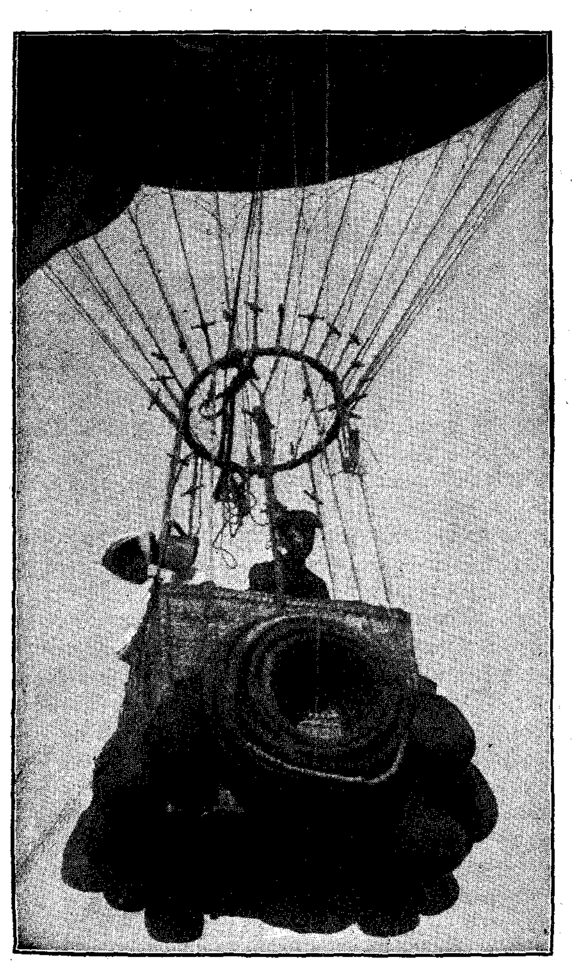


Рис. 54. Подъемъ Эльберфельда съ сестрой.

Тюкъ, въ которомъ несомнѣнно должна была находиться оболочка шара, мы рѣшили не открывать до прихода спеціалиста унтеръ-офицера, который долженъ былъ въ теченіе предвечернихъ часовъ приготовить и собрать весь шаръ.

На зеленой лужайкѣ, позади двухъ большихъ газометровъ, высилась уже наискось надъ землей только что доставленная труба, точно врытая въ землю грозная пушка. „All right, уважаемый г. директоръ! Пойдемъ, посидимъ еще часокъ въ погребкѣ, выпьемъ хорошенько за удачный, счастливый путь!"

Мы усѣлись въ тѣнистомъ саду у подошвы стараго Готесберга. За сосѣднимъ столикомъ началось перешептыванье: „Это тотъ воздухоплаватель, который собирается летѣть сегодня вечеромъ! Бѣдняжка жена его! А сколько у него дѣтей, не знаете? Вѣдь сломитъ же шею, сумасшедшій!"

О, мудрые филистеры! Если бы вамъ предсказали тогда, что не успѣетъ пройти и трехъ лѣтъ, какъ уже большинство изъ васъ послѣдуетъ примѣру этого „сумасшедшаго"! Сангвиникамъ (а я себя причисляю именно къ этой завидной категоріи людей) вѣдь гораздо легче рѣшиться на какой нибудь необыкновенный шагъ, чѣмъ представителямъ другихъ темпераментовъ, и ихъ то мы прежде всего привлекаемъ къ нашимъ полетамъ, — они скорѣе всѣхъ становятся воздухоплавателями. Флегматикъ, если даже самъ онъ давно состоитъ членомъ одного изъ нашихъ 25 германскихъ воздухоплавательныхъ кружковъ, если вы ему предложите принять участіе въ полетѣ, прежде пять разъ откажется; на площадь, гдѣ производится наполненіе, придетъ, конечно, но примется все разсматривать, взвѣши-

вать и то и дѣло станетъ допытываться, удобно ли можно помѣститься въ корзинѣ.

Холерикъ, разумѣется, примется ворчать и разносить: „то ли дѣло управляемый шаръ, съ которымъ заранѣе знаешь, гдѣ опустишься!“ Но рано или поздно и его часъ пробьетъ.

Только меланхолику никогда не бывать воздухоплавателемъ. Для него порывающійся къ небу аэростатъ только новое измышленіе сатаны для переправы въ лучшій міръ изъ нашей земной юдоли скорби. Мы тоже избѣгаемъ его общества, чтобы онъ не испортилъ намъ настроеніе, царящее въ корзинѣ: съ веселымъ ликованіемъ воздухоплавателя не уживается унынie и тоскливое раздумье!

„Stimmt an das Lied vom Luftballon
Und singt aus vollen Kehlen!
„Uns kann fürwahr kein Erdenstaub
Und keine Sorge quälen.
Wenn Nebelschleier den Planet
Und Last das Herz bedrücken,
Dann soll uns unser Luftballon
In Sonnenschein entrücken!
Valleri, Vallera!“ [1]

Сангвиника, страстнаго воздухоплавателя, охватываетъ та безудержная экзальтація, за которую „сангвиникъ“ и получилъ свое названіе — каждый разъ при чьемъ-нибудь подъемѣ, если самъ онъ хоть разъ уже извѣдалъ все упоеніе полетомъ. И если обстоятельства не позволяютъ принять въ немъ участіе, — какая закипаетъ въ сердцѣ тоска по воздуху! Какъ усиливается она, когда послышится пыхтѣніе и шипѣніе газа, устремляющагося внутрь шара, и какой нестерпимой силы достигаетъ, когда шаръ, совсѣмъ готовый къ подъему, вмѣстѣ съ своими счастливыми пассажирами тихо колышется, покачиваясь взадъ и впередъ, отливая золотистымъ блескомъ подъ лучами заходящаго солнца... Шуршатъ канаты, корзина дышитъ тѣмъ страннымъ, неопредѣленнымъ, но волнующимъ, смѣшаннымъ запахомъ газа сырой земли и конопли... раздается команда: „Отпустить!“, сдвигается наставная труба — и шаръ величаво-спокойно поднимается кверху, плыветъ...

— Счастливаго пути! Счастливаго спуска! Счастливцы!

И долго стоитъ охваченный меланхоліей сангвиникъ и долго смотритъ вслѣдъ исчезающему шару, пока онъ не скроется за зубчатой вершиной скалы, — и смахнетъ украдкой горькую слезу.

Около 7 часовъ вечера (было іюньское полнолуніе, такъ что свѣтло до 10 часовъ) унтеръ-офицеръ, который долженъ снарядить шаръ къ полету, приступаетъ къ дѣлу; мы предоставляемъ въ его распоряженіе человѣкъ 12 здоровяковъ изъ состава ламповщиковъ. „Только смотрите, не наступать на матерію, когда будемъ вытягивать оболочку“, начинаетъ онъ съ предостереженія, „и брезентъ подайте для подстилки подъ дорогую оболочку“. Онъ изъ парусины, размѣромъ почти въ 20 квадратныхъ метровъ; его предварительно тщательно обметаютъ вѣникомъ, чтобы случайно приставшій камешекъ или хлѣбное зерно не поцарапали оболочки шара. Когда оболочка какъ слѣдуетъ растянута и распростерта въ видѣ плоской, круглой лепешки, въ верхнее отверстіе ея вставленъ клапанъ, тогда снаряжающій влѣзаетъ черезъ противоположное отверстіе, черезъ которое шаръ долженъ наполняться, въ однихъ noскахъ, ползкомъ, внутрь шара, чтобы прикрѣпить изнутри веревки клапана и разрывного приспособленія. Обѣ эти веревки, имѣющія

[1] Изъ кружковой пѣсни, — гимнъ воздухоплаванію: „Отнынѣ насъ не могутъ тревожить ни пыль земная, ни земныя заботы. И если туча наляжетъ на землю, а на сердце тоска, то шаръ умчитъ насъ выше всего этого, къ яркому солнцу!“

огромную важность и представляющіяся мнѣ всегда похожими на дыхательный и пищеводный каналы у человѣка, должны тянуться рядомъ, одна около другой, и надо остерегаться не смѣшивать ихъ. Когда эта часть снаряженія окончена, поверхъ оболочки натягивается частая сѣть и вокругъ устанавливаются 48 мѣшковъ съ пескомъ, вѣсомъ по 20 килограммовъ каждый, чтобы потомъ, по мѣрѣ надобности, зацѣпить ихъ крючками за петли сѣти. Такимъ образомъ, сѣтка, обтягивающая шаръ, можетъ быть удерживаема грузомъ до 1,000 килограммовъ.

А это необходимо, потому что, когда по командѣ „Отвернуть!“ мастеръ открываетъ подземный источникъ газа, и пища шара съ шипѣніемъ врывается въ оболочку черезъ рукавъ, похожій на змѣю своими многочисленными извивами, нашъ шаръ готовъ былъ бы сразу же взвиться и унестись въ высоту.

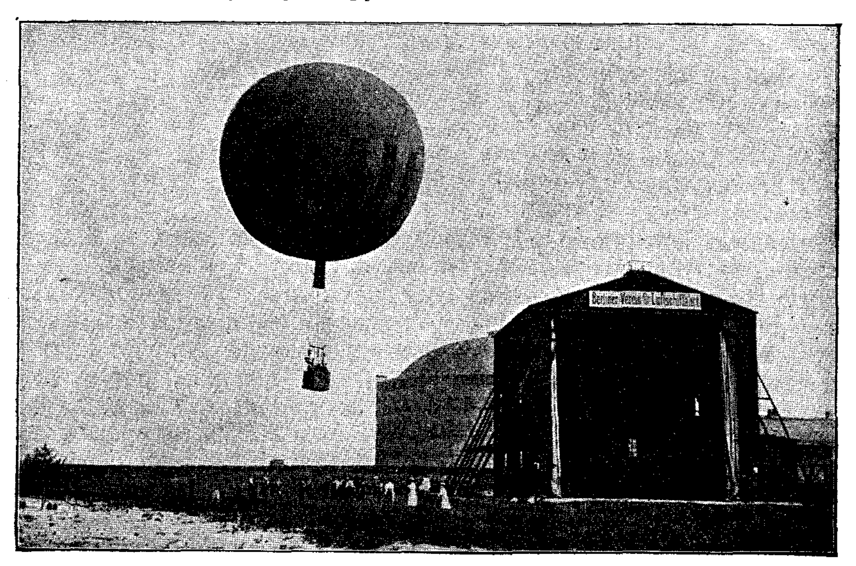


Рис. 55. Подъемъ шара берлинскаго воздухоплавательнаго общества.

Какой дивной, сулящей восторгъ и счастье музыкой звучитъ это пѣвучее шипѣніе и пыхтѣніе! И чѣмъ больше набухаетъ наша оболочка, тѣмъ ниже опускается черный колпакъ газометра.

Когда шаръ раздулся до шаровидной формы, — по командѣ „Завернуть!“ шипѣніе моментально прекращается, и змѣевидный рукавъ все больше и больше худѣетъ, становится тощимъ и плоскимъ, точно изъ змѣи однимъ ударомъ вынули позвоночникъ.

Въ эту минуту подходитъ руководитель нашей экспедиціи — и какъ разъ въ надлежащій моментъ, чтобы черезъ отверстіе для наполненія газа заглянуть внутрь шара и провѣрить, на мѣстахъ ли веревки; затѣмъ края отверстія завязываются мягкой веревкой, и мы успѣваемъ еще дружески поздороваться.

— Летимъ, значитъ?

— О да, конечно! И охота, и мужество, и голубой лоскутокъ — все налицо!

— А гдѣ же нашъ другой спутникъ? Онъ обѣщалъ тоже быть къ 8 часамъ.

Въ ту же минуту, какъ бы въ отвѣтъ на вопросъ, неподалеку на шоссе показался изъ-за облака взметаемой имъ пыли автомобиль. Это онъ, я

узнаю по звуку его моторъ. Черезъ нѣсколько минутъ является нашъ третій пассажиръ, закутанный въ автомобильную шубу, съ большими пакетами подъ мышками и за нимъ такъ же тяжело нагруженный шофферъ.

— Богъ съ вами! — восклицаетъ нашъ начальникъ, — все это вы думаете взять съ собой, въ шаръ?

И отъ всей души расхохотался, когда нѣсколько обиженный его вопросомъ будущій спутникъ нашъ принялся объяснять, что онъ не бралъ ничего лишняго — только самое необходимое по его привычкамъ, безъ чего онъ совершенно не могъ бы обойтись: шуба, теплыя ботинки на подкладкѣ, непромокаемый плащъ, погребецъ, сумочка, ночная рубашка, мыло, щетки зубная и для ногтей, дорожный нессесеръ, плэдъ, нѣсколько бутылокъ-грѣлокъ, фотографическій аппаратъ, гамаши, дорожная подушка надувная, маленькій, совсѣмъ легонькій аппаратъ съ кислородомъ для вдыханія на значительной высотѣ...

— Остановитесь! — взмолился нашъ начальникъ, неудержимо расхохотавшись. — Нѣтъ ужъ, придется кое-что отобрать. Всего лучше будетъ моимъ любезнымъ спутникамъ записать себѣ на память для дальнѣйшихъ подъемовъ, что̀ воздухоплавателю слѣдуетъ брать съ собой. Итакъ, прежде всего инструменты: компасъ, барометръ, барографъ, статоскопъ или мѣшочекъ съ нарѣзанной бумагой, карту Европы, прочный ножъ, — всѣмъ этимъ запасается руководитель полета. Затѣмъ, каждый участникъ является въ спортивномъ костюмѣ, — пожалуй, можно въ гамашахъ, они сохраняютъ тепло и ничего не вѣсятъ; можно и въ фуражкѣ своего кружка, но только ее надо укрѣпить ремнемъ подъ подбородкомъ — не отъ бури, ея въ корзинѣ во время полета совсѣмъ и не бываетъ, такъ какъ мы сами до нѣкоторой степени вѣтеръ; ремень нуженъ для того, чтобы фуражка не свалилась отъ тренія о веревки корзины. Вотъ почему предпочтительнѣе мягкая спортивная фуражка.

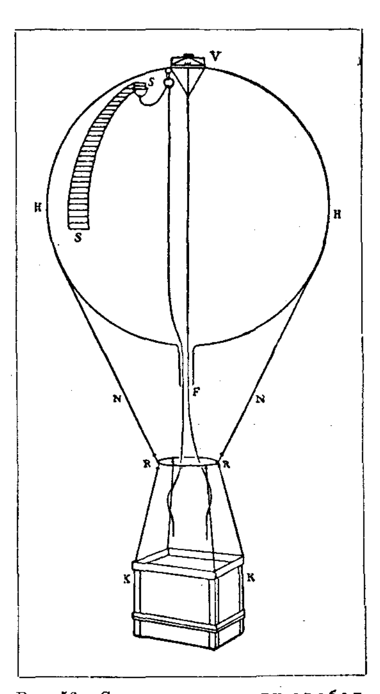


Рис. 56. Составныя части свободнаго шара: HH — оболочка шара, V — клапанъ, SS — разрывная лента, F — шлангъ для наполненія, NN — стропы сѣти, RR — кольцо, KK — корзина.

Одного легкаго пальто совершенно достаточно, особенно лѣтомъ; зимою же рекомендую одѣваться теплѣе. Хотя вообще это ошибочное мнѣніе, что въ шарѣ зимой холоднѣе, чѣмъ лѣтомъ; на высотѣ около 3,000 метровъ психрометръ показываетъ и лѣтомъ температуру до 10 градусовъ ниже нуля, но этотъ абсолютный холодъ не чувствуется, такъ какъ совсѣмъ нѣтъ сквозного вѣтра. Гораздо чаще чувствуется желаніе на солнцепекѣ снять сюртукъ, хотя въ то же время въ воздухѣ виденъ паръ отъ дыханія, и минеральная вода въ бутылкахъ замерзаетъ. Зимою же шаръ держится обыкновенно ниже, и тогда большей частью бываетъ значительно теплѣе, чѣмъ лѣтомъ на высотѣ 3,000 метровъ. Словомъ, для спортивнаго полета совершенно достаточно лѣтняго пальто — и зимой, и лѣтомъ [1].

Единственно, на что слѣдуетъ обратить вниманіе воздухоплавателю, — это на то, чтобы не промочить ноги, прежде чѣмъ сѣсть въ корзину; поэтому

[1] Надо помнить, что это говоритъ лицо, совершающее полеты на Рейнѣ.

можно порекомендовать калоши, даже если слякоти нѣтъ. Что еще нужно поберечь, — это глаза; можно надѣть дымчатые очки, которыми защищаютъ глаза отъ снѣга, такъ какъ очень часто полетъ приходится совершать въ теченіе многихъ часовъ надъ бѣлыми горами облаковъ подъ яркимъ солнечнымъ свѣтомъ, — а это сильно ослѣпляетъ, если длится долго.

Для полнаго вооруженія нужно еще имѣть хорошій ножъ съ возможно болѣе прочнымъ клинкомъ и со штопоромъ, а также одинъ или пару кубковъ или кружекъ для питья, — можно изъ благороднаго металла, если не жалко потерять, потому что такія драгоцѣнности очень легко пропадаютъ при спускѣ (съ помощью ли окружающей корзину публики, или безъ нея — это не всегда удается установить), — или же изъ аллюминія. Въ качествѣ столоваго прибора довольно одной пятизубчатой вилки; зубную щетку, губку и мыло заварачиваютъ въ шелковую бумагу и прячутъ въ карманъ. Обыкновенная вода для умыванья берется съ собой въ бутылкахъ, которыя обращаются въ случаѣ надобности въ балластъ и только за таковой и считаются. Воду надо не забывать захватить. Послѣ полета въ теченіе цѣлой ночи утреннее умываніе поразительно освѣжаетъ.

Рис. 57. Вѣсть съ воздушнаго шара. Конвертъ изъ непромокаемой бумаги, къ нему привѣшенъ мѣшочекъ съ пескомъ.

Все это вещи первой необходимости въ дѣлѣ заботы о тѣлѣ. А пища для него? — холодное жаркое, шоколадъ, горячій бульонъ въ грѣлкахъ и вдобавокъ сектъ и красное вино. Бутылки — всякія, кромѣ только драгоцѣнныхъ грѣлокъ, — нельзя укладывать внутрь корзины, ихъ нужно уложить въ привѣшенный снаружи балластный мѣшокъ; содержатъ ли онѣ что-нибудь или нѣтъ, — все равно, онѣ причисляются къ балласту и, въ случаѣ надобности, употребляются какъ таковой. Тѣмъ не менѣе не мѣшаетъ захватить лишнюю бутылку, другую; только любезный жертвователь долженъ заранѣе приготовиться къ тому, что бутылки его могутъ быть, въ случаѣ надобности, выброшены, не исполнивъ своего живительнаго назначенія.

Эта маленькая лекція практическаго воздухоплаванія для спортсменовъ имѣла своимъ послѣдствіемъ то, что нашъ спутникъ рѣшился разстаться съ изрядной частью своего скарба. Тѣмъ временемъ успѣли снарядить корзину, и все было закончено настолько, что можно было приступить къ подъему. Но такъ какъ было всего 9 часовъ, а подняться было рѣшено около полуночи, то слѣдовало принять кой-какія мѣры: дѣло въ томъ, что газъ, извѣстно по опыту, сжимается въ вечерней прохладѣ, и оттого въ шарѣ образуется нѣкоторая слабина, — поэтому шаръ продолжали удерживать мѣшками такъ низко надъ землей, что отверстіе его оставалось соединеннымъ посредствомъ рукава съ источникомъ газа, чтобы имѣть возможность добавить еще немного газа передъ самымъ подъемомъ.

Остававшимся временемъ мы воспользовались, чтобы плотно поужинать. Когда мы въ половинѣ 12-го вышли на площадь, на которой ждалъ насъ

шаръ, намъ еще издали бросился въ глаза желтый шаръ нашего общаго земного спутника между двумя черными газометрами. Луна, сіявшая полнымъ блескомъ на потемнѣвшемъ небѣ, имѣла, казалось, крайне удивленный видъ, какъ будто хотѣла сказать: „Неужели въ Готесбергѣ обзавелись нынче собственной луной?“

Наскоро были сдѣланы послѣднія приготовленія, и съ безмятежно-довѣрчивымъ чувствомъ, съ полной увѣренностью въ безопасности нашего предпріятія вошли мы оба въ первый разъ въ жизни въ корзину. Было 12 часовъ ночи безъ 10 минутъ.

— Отпустить!

Медленно, тихо, осторожно поднялись мы въ серебристую мглу ясной лунной ночи. „Счастливаго пути!“ — кричатъ намъ снизу, и мы посылаемъ внизъ послѣднія прощальныя привѣтствія. Подъ нами разстилается залитая луннымъ свѣтомъ Рейнская долина.., На небѣ ни одного облачка, тихо и ровно мерцаютъ звѣзды, тихо и спокойно плещетъ Рейнъ, тихо въ городкѣ подъ нами. Только въ погребкѣ, только что покинутомъ нами, еще продолжается жизнь: подъ тѣнистыми деревьями, у подошвы стараго Готесберга сидятъ еще веселыя толпы студентовъ и не-студентовъ и, по доброму старому германскому обычаю, пьютъ, поютъ и ведутъ бесѣду. Все это намъ еще отчетливо видно: вѣдь мы паримъ на высотѣ едва 50 метровъ надъ землей.

Вотъ уже привѣтливо засвѣтились съ другого берега Рейна огоньки Кенигсвинтера, а за веселымъ городкомъ, гдѣ царитъ вѣчный праздникъ, величаво вынырнули благородныя линіи семи горъ: вдали мятежная Драконова скала, озаренная волшебнымъ свѣтомъ луны, а поближе красавица Роландова арка. Съ монастырской башни доносится бой часовъ; бьетъ полночь. Въ кустахъ монастырскаго сада заливается соловей, и рѣзкимъ диссонансомъ врывается въ его трели стонущій крикъ совъ и филиновъ, разбуженныхъ, вѣроятно, боемъ башенныхъ часовъ.

Луна свѣтитъ надъ нами такъ ярко, что мы не только можемъ разсмотрѣть показанія барометра безъ электрической лампочки, но видимъ, какъ таинственно крадется по вершинѣ горы тѣнь нашего шара. А въ одномъ особенно благопріятномъ мѣстѣ тѣнь шара оказывается окруженной многоцвѣтнымъ кругомъ изумительной красоты; это лунное сіяніе или лунный ореолъ, — явленіе, которое очень рѣдко удается видѣть воздухоплавателю, — словно въ сказкѣ!.. Никто не произноситъ ни слова, каждый изъ насъ перегибается черезъ бортъ корзины, держась за канатъ, и весь отдается тихому, раздумчивому созерцанію.

Подъ нами, направо и налѣво отъ рѣки, съ грохотомъ мчатся желѣзнодорожные поѣзда. Иногда на нѣсколько секундъ грохотъ вдругъ обрывается, затихаетъ, — это поѣздъ вошелъ въ туннель, и подъ темными сводами его скрылись на мигъ его змѣевидные огни. Мы несемся надъ мирнымъ безмолвіемъ деревень: крестьяне давно покоятся сномъ, — вѣдь сѣнокосъ рано, рано потребуетъ ихъ на работу. Уплыла мимо деревня, потянулся лѣсъ. Свисающій гайдропъ касается верхушекъ деревьевъ, шелестъ листвы спугнулъ чутко дремлющую дичь, нѣсколько козуль выскочили на залитое луной поле, стая тетеревовъ встрепенулась и испуганно метнулась прочь отъ неожиданныхъ нарушителей покоя. Въ пруду за деревней лягушки репетировали сложный концертъ: особо геніальные соло-пѣвцы выводили мелодію, которую время отъ времени подхватывалъ весь хоръ.

Послѣ 2 часовъ ночи новый день началъ возвѣщать о себѣ блѣдно-окрашенными полосками на востокѣ. Въ долинѣ подъ нами засѣрѣлъ туманъ; изъ волнующейся сѣрой пелены высилось только нѣсколько одинокихъ скалъ, но вскорѣ исчезли и онѣ, и подъ нами разостлался сплошной покровъ об-

лаковъ, по которому мы подвигались, какъ по бѣлому ковру; намъ казалось, что по этому облачному ковру можно было бы ходить, не проваливаясь, и ноги чувствовали бы мягкую, пушистую поверхность, похожую на шкуру бѣлаго медвѣдя. Мы ждали восхода солнца. Востокъ сверкалъ нѣжными переливами цвѣтовъ всѣхъ оттѣнковъ, отъ блѣдно-голубого до пурпурно-краснаго. Наконецъ, показался червоннаго золота шаръ солнца, и въ тотъ же мигъ на облачномъ морѣ подъ нами образовались просвѣты и трещины, словно рѣки и озера; шла борьба, но сомнѣнія не было, что побѣда останется за солнцемъ, и оно въ самомъ непродолжительномъ времени разорветъ и развѣетъ облачный покровъ. А подъ нами съ первымъ солнечнымъ лучомъ проснулись пѣвцы лѣсовъ и полей; кукушка первая пропѣла гимнъ свѣтилу,

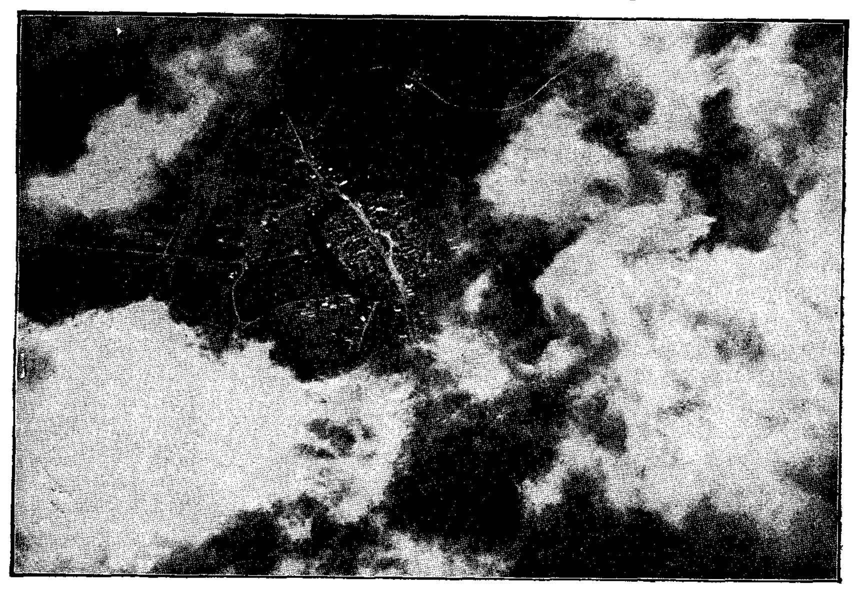


Рис. 58. Видъ Диллингена сквозь облака.

какъ бы подавъ сигналъ всему тысячеголосому хору пернатыхъ пѣвцовъ, и вскорѣ все вокругъ защебетало, зачирикало, запѣло, зазвенѣло на всѣ лады.

Нашъ шаръ прощается теперь съ Рейнской долиной и несется къ гористому, вулканическому Эйфелю. Вотъ подъ нами Лаохское озеро со своимъ знаменитымъ абатствомъ: какъ разъ въ эту минуту колоколъ сзываетъ благочестивыхъ монаховъ къ заутренѣ. Гладкое, какъ зеркало, тускло поблескиваетъ у нашихъ ногъ вулканическое озеро; чуть колышутся на берегахъ его верхушки деревьевъ. Медленно, медленно плывемъ мы дальше надъ мрачнымъ болотистымъ Эйфелемъ; кой-гдѣ среди болотъ блеснутъ привѣтливыя деревушки, маленькія городишки, старыя руины. Съ высоты, по которой мы несемся, все кажется намъ нарядными игрушками, вынутыми изъ шкатулки, красиво и изящно выстроенными и разставленными. Вотъ изъ кузницы доносится веселое перекликаніе молотковъ, съ вокзала подъ нами вырывается свистъ локомотива, — и ни звука больше, — тихо, тихо все вокругъ насъ.

Ласковое солнце дружелюбно отнеслось къ намъ и въ теченіе утра притягивало насъ все ближе и ближе къ себѣ. Глазамъ открывался все болѣе и болѣе широкій просторъ. Теперь мы паримъ надъ окрестностями Люксембурга, — вонъ тамъ начинается бельгійская земля. Впереди подъ нами развертывается мощный, величавый просторъ моря, — поразительно отчет-

ливо вырисовывается берегъ всѣми извилинами и выступами: вотъ заливъ, тамъ коса, тутъ мысъ.

Нашъ руководитель потянулъ за веревку клапана, шаръ медленно началъ опускаться, и не больше какъ черезъ четверть часа руководитель необычайно искусно, плавно опустилъ насъ среди пустого еще, повидимому, мѣста для огорода или сада загородной виллы въ Антверпенѣ; оболочка при паденіи даже не коснулась сосѣдней рощи. Вмигъ на мѣсто нашего спуска начали сбѣгаться сотни людей.

— Если въ толпѣ кто-нибудь предъявитъ претензіи за потраву, — предупреждаетъ насъ нашъ руководитель, — вы оба постарайтесь пристать къ кому-нибудь одѣтому поприличнѣе и установить его имя. Если провести это энергично, это оказывается очень полезнымъ для уменьшенія претензіи; только за-границей это труднѣе провести, чѣмъ у себя дома.

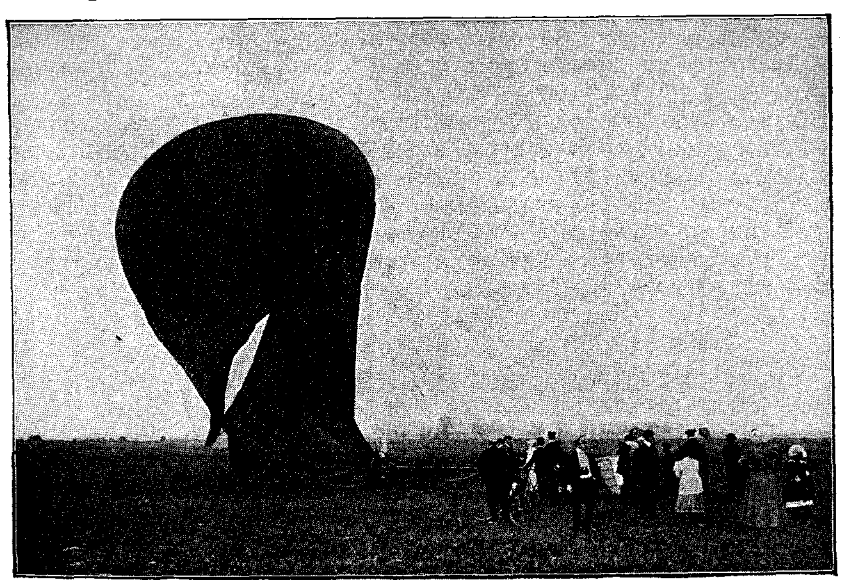


Рис. 59. Плавный спускъ.

— А намъ повезло, — говоритъ онъ черезъ нѣсколько минутъ, — тутъ дѣйствительно ничего не растетъ.

Увы, онъ ошибся!

Пока мы занимались упаковкой нашего воздушнаго экипажа, передъ нами предстала представительная матрона, владѣлица дома, въ черномъ шелковомъ платьѣ и кружевномъ чепцѣ, опираясь одной рукой о костыль, а другой — на плечо лакея или садовника. Несмотря на свои 75 лѣтъ по крайней мѣрѣ, она производила впечатлѣніе особы очень рѣшительной.

— Наше почтеніе, сударыня!

— Здравствуйте, господа. Благополучно ли съѣздили?

— Да, да, сударыня, благодарю васъ! Скажите, многоуважаемая, здѣсь вѣдь ничего не засѣяно, не правда ли?

— Нѣтъ, какъ же — морковь!

— Морковь? Да нѣтъ же!

— Увѣряю васъ, да, — морковь!

— Какой же ущербъ мы причинили вамъ, опустившись здѣсь?

— На 60 франковъ! выпалила она, какъ изъ пистолета, очевидно заранѣе приготовленный отвѣтъ.

— Вотъ какъ, 60 франковъ? Много! Будьте любезны расписаться въ полученіи.

И нашъ руководитель наскоро написалъ расписку, въ которой было сказано, что за уничтоженную морковь взыскано въ возмѣщеніе убытка 60 франковъ, каковые и получены.

— Не нужно расписки, господа! Къ чему это?

— Нѣтъ, ужъ пожалуйста, сударыня, потрудитесь подписать.

На этотъ разъ въ ея глазахъ сквозитъ несомнѣнная подозрительная неувѣренность; но она все же подписываетъ бумажку, получаетъ свои 60 франковъ и поспѣшно исчезаетъ.

Публика явно становится на нашу сторону и осуждаетъ хищничество старухи. Съ тѣмъ же невозмутимымъ хладнокровіемъ, съ которымъ уплатилъ потребованную сумму, нашъ руководитель принимается рыть яму въ землѣ и наполняетъ драгоцѣнной землей до половины одинъ изъ мѣшковъ для балласта.

— Зачѣмъ вамъ это? — спрашиваютъ окружающіе.

— Такъ, знаете, просто проба земли для германскаго консула въ Антверпенѣ — только!

Но кто-нибудь изъ толпы донесъ, должно быть, кому слѣдовало, потому что, когда мы послѣ получасовой ѣзды съ нашимъ шаромъ добрались до вокзала, къ намъ подошелъ какой-то господинъ, представился намъ, какъ сынъ загородной домовладѣлицы, съ безконечными извиненіями передалъ намъ взятые матерью 60 франковъ и попросилъ о возвращеніи расписки; тогда нашъ руководитель съ нѣкоторой торжественностью высыпалъ изъ мѣшка набранную землю.

* * *

Что всѣхъ нѣмцевъ-воздухоплавателей, опустившихся за-границей, мѣстное населеніе принимаетъ за прусскихъ офицеровъ, — объ этомъ, конечно, и говорить нечего. Разскажу еще только въ pendant о приключеніи, пережитомъ нами на родинѣ, въ германскихъ лѣсистыхъ горахъ послѣ спуска шара.

Въ виду поднявшейся бури нашъ руководитель вынужденъ былъ сдѣлать спускъ въ лѣсу. Корзина была плотно втиснута между двухъ огромныхъ сосновыхъ стволовъ, и надъ нами разстилалась желтая оболочка шара, словно защитительный навѣсъ. Разсѣлись мы очень живописно въ нами самими сдѣланномъ лѣсномъ шатрѣ, но руководитель нашъ имѣлъ очень озабоченный видъ. Причина намъ была понятна. Деревья были, правда, не слишкомъ высоки, но пространство между стволами, въ которомъ помѣщалась корзина, было такъ тѣсно, что она не могла сдвинуться съ мѣста. Мы перелѣзли черезъ края корзины и очутились въ снѣгу въ добрый метръ глубиной. Это было довольно непріятно; вдобавокъ было уже 4 часа и, значитъ, черезъ часъ стемнѣетъ.

Медленно поплелись мы впередъ и набрели на просѣку; стали прислушиваться, не услышимъ ли съ какой-нибудь стороны топоръ дровосѣка или другой какой-нибудь человѣческій звукъ. Ничего не было слышно. Значитъ, остается идти впередъ наудачу! Вѣтеръ былъ тутъ сильный и изрядно пронизывалъ насъ до костей, но усиленной маршировкой мы кое-какъ согрѣвались. Наконецъ, мы увидѣли сквозь вѣтви деревьевъ дымъ изъ какого-то дома или изъ хижины. Пробродивъ еще немного, мы очутились передъ садомъ у дома лѣсничаго, расположеннаго на широкой шоссейной дорогѣ. Дверь съ чернаго хода была открыта; мы постучались, но отвѣта не было; не было и собаки, которая помѣшала бы намъ войти. Мы обошли вокругъ

дома и снова добросовѣстно постучались въ дверь съ улицы, которая тоже была только притворена, — отвѣта не было и тутъ. Мы рѣшились войти. Всѣ комнаты оказались незапертыми. Кому въ самомъ дѣлѣ красть въ этой лѣсной глуши? Да и кто вообще вздумаетъ забраться сюда въ глухую зимнюю пору?

Несмотря на то, что насъ очень привлекала уютная теплота комнатъ, мы все же не остались тутъ, а снова вышли: мы не хотѣли вторгаться своевольно въ чужой домъ и показаться кому-нибудь назойливыми, такъ какъ намъ предстояло употребить еще не мало краснорѣчія, чтобы добиться необходимой помощи, и могло понадобиться ожидать много любезности отъ людей. Лошади у лѣсничаго нѣтъ, повозки тоже; что же мы станемъ дѣлать?

Вдругъ на шоссе у лѣсной опушки показались сани, запряженныя одной лошадью; усталая кляча съ усиліемъ тащила маленькую тряскую повозку, а рядомъ съ ней плелся пѣшкомъ какой-то малый въ формѣ. Бѣдная лошадь, сегодня ей предстоитъ потащить немалую тяжесть, такъ какъ случая воспользоваться лошадью и санями, какъ онѣ ни убоги, мы, конечно, не упустимъ, хотя бы даже пришлось завладѣть ими силой.

— Здравствуйте, г. почтарь! А и славная же у васъ лошадка! — польстили мы ему, протягивая ему въ то же время хорошую сигару и предлагая хлебнуть коньяку изъ бутылки; тотъ и другой даръ были съ благодарностью приняты. — Этотъ чудесный конь вашъ собственный?

— Нѣтъ, почтосодержателя въ Биркенфельдѣ, — казенный онъ, для развозки деревенской почты.

— Такъ вотъ въ чемъ дѣло. Посмотрите на эту накладную, — и мы сунули ему подъ носъ накладную съ красной каймой на грузъ большой скорости, — видите, на ней печать королевскаго прусскаго воздухоплавательнаго батальона. Тутъ недалеко въ лѣсу виситъ военный воздушный шаръ (ложь была не слишкомъ велика, такъ какъ въ случаѣ войны вѣдь всѣ наши воздушные шары поступаютъ въ распоряженіе военнаго министерства, и за это мы и въ мирное время пользуемся льготнымъ военнымъ тарифомъ); для перевозки его мнѣ нужны до вечера ваши сани и лошадь. Отвѣтственность передъ вашимъ начальствомъ я беру на себя. Возьмите же вашу сумку съ пакетами и письмами и отправляйтесь съ ними пѣшкомъ. За дорогу возьмите себѣ вотъ эти 10 марокъ.

Почтальонъ не посмѣлъ ослушаться приказанія отданнаго такимъ увѣреннымъ тономъ, и даже отнесся къ намъ, повидимому, какъ къ начальству.

— А теперь скажите-ка еще, далеко ли отсюда до ближайшей желѣзнодорожной станціи?

— Часъ ѣзды будетъ до перваго постоялаго двора, потомъ еще два часа до слѣдующей деревни, потомъ еще часъ до Биркенфельдскаго вокзала. Только снѣгъ ужъ очень глубокій, — пожалуй, подольше выйдетъ.

Пріятная перспектива! Ну, не надо падать духомъ. Тѣмъ временемъ лѣсничій успѣлъ вернуться изъ лѣсу, — богатырская фигура и голосъ громовой, точно морской прибой. Великолѣпный экземпляръ, необыкновенно подходящій къ стилю всей картины! Испытующе оглядѣвъ насъ съ секунду своими острыми глазами подъ нависшими кустистыми бровями, онъ пригласилъ насъ въ домъ и, войдя, повѣсилъ ружье на оленій рогъ въ сѣняхъ.

Мы попросили его дать намъ возможность воспользоваться короткимъ временемъ, пока еще не стемнѣло, чтобы освободить нашъ застрявшій шаръ, и спросили, не можемъ ли получить нѣсколько человѣкъ рабочихъ. Ничего не отвѣтивъ, онъ вышелъ за дверь и, приложивъ къ губамъ четыре пальца, громко и рѣзко свистнулъ. Затѣмъ, не опуская руки, освѣдомился, сколько человѣкъ намъ нужно. Мы сказали, что, если всѣ возьмемся, то человѣка четыре довольно. Тогда онъ свистнулъ еще три раза.

— Черезъ 10 минутъ явятся люди. А съ лошадью вы что хотите дѣлать?

— Хотимъ доставить на ней нашъ шаръ въ Биркенфельдъ, а если возможно, то и покормить ее немножко у васъ въ конюшнѣ.

И наша почтовая лошадка мирно прослѣдовала въ теплую конюшню, видимо, обрадованная необычнымъ сокращеніемъ своего рабочаго дня. Не знала бѣдняга, что до отдыха ей еще очень далеко.

Дѣйствительно, меньше чѣмъ черезъ 10 минутъ явилось четверо здоровыхъ ребятъ съ пилами и топорами за спиной. Не было предѣловъ ихъ изумленію, когда мы привели ихъ на мѣсто нашего спуска. Мы дали каждому изъ нихъ по бутерброду изъ нашего запаса провизіи, затѣмъ энергично взялись за работу, предварительно настоятельнѣйше попросивъ этихъ лѣсныхъ медвѣдей обращаться поосторожнѣе съ шаромъ, не порвать и не поцарапать матеріи и, главное, не наступать на нее своими тяжелыми сапогами на гвоздяхъ. Съ гордостью долженъ сказать, что намъ удалось извлечь шаръ безъ малѣйшей царапины; правда, сосны были не очень высоки и довольно гибки. Для извлеченія корзины намъ пришлось прежде прорубить просѣку, и упаковать шаръ, какъ слѣдуетъ, мы могли только на шоссе, сами же вынуждены были сани протащить всю дорогу туда. Мы ясно видѣли также, что истощенная лошадь одна не довезетъ весь нашъ грузъ въ 400 килограммовъ по неблизкому пути; запречь свою корову лѣсничій отказался. Поэтому мы попросили его отпустить съ нами его четверыхъ рабочихъ. Вопреки обычнымъ правиламъ упаковки, намъ пришлось взгромоздить оболочку шара поверхъ корзины, такъ какъ сани были слишкомъ малы, — и она все время покачивалась взадъ и впередъ, направо и налѣво. Чтобы она не могла свалиться, поперекъ нея былъ перекинутъ длинный канатъ съ свободными концами, — такъ что когда шаръ сдвигался влѣво, человѣкъ, шедшій справа, тянулъ его къ себѣ за свой конецъ и наоборотъ. Такъ добрались мы незадолго до полуночи до вокзала съ неимовѣрнымъ, неописуемымъ трудомъ и усиліями, послѣ шестичасовой ходьбы.

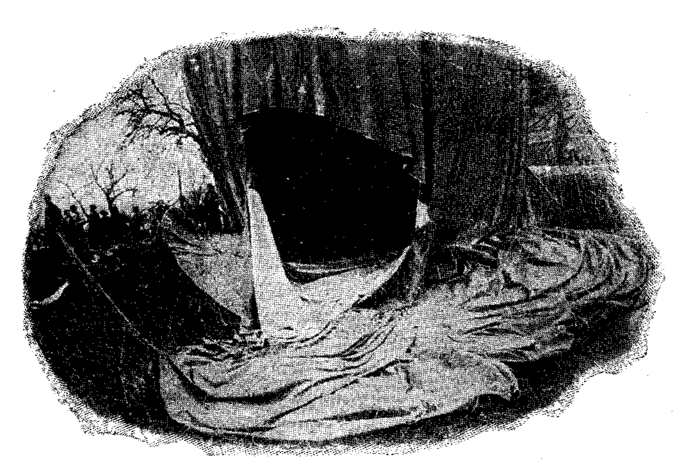


Рис. 60. Шаръ послѣ разрыва разрывного приспособленія.

Въ общемъ, надо сказать, спускающіеся воздухоплаватели встрѣчаютъ всюду очень любезный пріемъ и большую предупредительность. Иной разъ крестьянинъ, правда, сдѣлаетъ попытку сорвать лишнее въ возмѣщеніе небывалыхъ убытковъ, но въ такихъ случаяхъ нужно только дѣйствовать дипломатично. Можно потребовать, напримѣръ, удостовѣренія причиненныхъ убытковъ властями; одно это уже часто приводитъ къ пониженію заявленной цифры. Главное въ такихъ случаяхъ важно, чтобы руководитель не оказался несвѣдущимъ и неопытнымъ: ему слѣдуетъ тщательно осмотрѣть потоптанный участокъ, точно измѣрить число квадратныхъ метровъ, убѣдиться, что именно засѣянно на немъ, затѣмъ вынуть таблицу страховыхъ тарифовъ отъ градобитія,

расчесть, сколько причитается по этой расцѣнкѣ, и безпрекословно уплатить оказавшуюся сумму, но ни на грошъ больше. Такое знакомство съ дѣломъ очень импонируетъ владѣльцу. Очень важно заявить съ самаго же начала, что дѣйствительные убытки будутъ, разумѣется, полностью возмѣщены, но не больше.

Случаются еще недоразумѣнія съ добровольцами-помощниками. Во избѣжаніе подобнаго, надо выбрать въ помощь при упаковкѣ пять человѣкъ и ясно и точно предупредить ихъ, что плату за трудъ получатъ они одни, если же имъ вздумаетъ помогать еще кто-нибудь, то это его добрая воля поработать безплатно. Объясненія съ публикой при спускѣ оказываются очень часто для руководителя задачей болѣе трудной, чѣмъ самое управленіе шаромъ; при этомъ безусловно необходимо держаться спокойно, увѣренно, рѣшительно и корректно. При пересылкахъ шара по желѣзной дорогѣ огромную услугу оказываетъ намъ то, что на каждой нашей накладной положена печать королевскаго прусскаго воздухоплавательнаго батальона. Начальниковъ станціи (большей частію изъ старыхъ солдатъ) сразу же настраиваетъ очень предупредительно видъ этой печати; они съ готовностью содѣйствуютъ намъ посылкой служебныхъ телеграммъ и, если только есть малѣйшая возможность, отводятъ намъ отдѣленіе, гдѣ мы могли бы растянуться, отдохнуть, собраться съ мыслями, разобраться во впечатлѣніяхъ.

Сколько интересныхъ впечатлѣній выносишь изъ такого путешествія, какіе встрѣчаются своеобразные эпизоды и подробности! И аспирантъ, ставшій теперь дѣйствительно воздухоплавателемъ, садится и описываетъ свой полетъ, чтобы съ законной гордостью сдѣлать въ ближайшемъ засѣданіи кружка докладъ о своихъ впечатлѣніяхъ и переживаніяхъ. Эти составленные подъ свѣжимъ впечатлѣніемъ пережитаго доклады новичковъ, которыми обыкновенно открываются засѣданія кружковъ во всемъ германскомъ союзѣ воздухоплавательныхъ обществъ, сильно содѣйствуютъ развитію и распространенію этого лучшаго изъ всѣхъ видовъ спорта. Иной еще медлитъ, колеблется, рѣшиться ли стать заправскимъ воздухоплавателемъ, — а услышитъ, что́ пережилъ такой-то и какіе геройскіе подвиги совершилъ, и подумаетъ: могъ же онъ это продѣлать и испытать, отчего же я не могъ бы? — и записывается въ участники слѣдующаго же полета. А если есть, вдобавокъ, нѣкоторый литературный талантъ, и авторъ сумѣетъ отдѣлать свой докладъ, чтобы онъ пріобрѣлъ форму, пригодную для печати, и напечатаетъ его въ мѣстномъ листкѣ или даже въ болѣе или менѣе крупномъ изданіи, — то онъ сдѣлаетъ еще больше для пропаганды дѣла воздухоплаванія.

Бойко написанныя впечатлѣнія полета всѣ охотно читаютъ, — и даже извѣстны случаи, что иная заботливая и безпокойная жена или мать старается спрятать или утаить отъ мужа или сына какой-нибудь номеръ его постоянной газеты только потому, что въ немъ помѣщено „разное о воздушномъ шарѣ“.

Не могу не сказать еще нѣсколько словъ о томъ вліяніи, какое оказываетъ, между прочимъ, воздухоплаваніе на обычный ходъ занятій, на настроеніе и характеръ. Мнѣ вспоминается:

Wem vom Beruf die Seele matt,
Wem sonst der Mut verdrossen,
Der steige flugs zum Himmel an
Auf luft'gen Leitersprossen;
Wem durch die Ader matt das Blut
Im Scheckentempo schleichet,
Dem jauchzet froh das Herz, wenn er
Durch blauen Aether streichet…
Valleri, vallera! [1]

[1] „Кто усталъ отъ жизненнаго труда, у кого душа скорбитъ, — пусть взберется высоко къ небу по воздушнымъ ступенямъ. У кого вяло переливается кровь въ жилахъ, у того радостно воспрянетъ сердце, когда онъ будетъ разсѣкать волны голубого эфира“.

Это глубоко вѣрно! Огромный запасъ физической, умственной и душевной бодрости привозится изъ каждаго воздушнаго путешествія, и этотъ безцѣнный капиталъ можетъ быть затрачиваемъ и обмѣниваемъ въ послѣдующей повседневной жизни. Надо видѣть, съ какимъ упоеніемъ слушаютъ мои школьники мои разсказы о послѣднемъ полетѣ! И если тайны пиѳагоровой теоремы или извлеченія кубическаго корня никакъ не удается внѣдрить въ юныя головы, — мнѣ довольно только сказать: „Ну, дѣти, если будете внимательны и хорошенько усвоите это, я въ концѣ урока разскажу вамъ о полетѣ. При слѣдующемъ подъемѣ, въ субботу вечеромъ, я позволю вамъ помочь удерживать шаръ", — и дѣти вмигъ встряхнутся и напрягутъ всѣ способности и все вниманіе. И, разумѣется, получаютъ обѣщанную награду. Изъ всѣхъ видовъ спорта воздухоплаваніе — самый здоровый, самый интересный, развивающій и бодрящій всѣ силы и способности, дарящій самое высокое наслажденіе!"

Глава четвертая.

Регистрирующіе воздушные шары.

а) Шары-зонды.

Для изслѣдованія атмосферы на такой высотѣ, до которой воздушный шаръ съ воздухоплавателями не можетъ достигнуть, такъ какъ въ тѣхъ слояхъ воздухъ такъ разрѣженъ, что человѣку грозитъ неминуемая смерть, — посылаются въ такіе слои воздушные шары только съ автоматическими регистрирующими аппаратами, но безъ воздухоплавателей.

Въ одной изъ слѣдующихъ главъ мы подробно изложимъ какъ роль и значеніе воздушныхъ шаровъ въ дѣлѣ изученія атмосферы, такъ и методы наблюденія, принятые въ новой наукѣ аэрологіи, и нѣкоторые результаты, достигнутые, благодаря этимъ наблюденіямъ. Въ настоящей же главѣ мы не будемъ останавливаться подробно на этомъ, а только въ общихъ чертахъ познакомимъ съ свободными аэростатами, предназначаемыми для этихъ цѣлей.

Свободные аэростаты, служащіе для этой цѣли, должны достигнуть высоты почти въ 30 километровъ, между тѣмъ какъ наибольшая высота, достигнутая воздухоплавателями, не превышаетъ 11,000 метровъ. Для этой цѣли аэростатъ долженъ быть, конечно, чрезвычайно легокъ, но кромѣ того онъ долженъ быть еще и по возможности очень дешевъ, такъ какъ регистраціи воздушнаго шара, какъ единичныя наблюденія, дадутъ, конечно, слишкомъ мало для точныхъ научныхъ выводовъ, и, слѣдовательно, такого рода воздушные шары должны быть отправляемы возможно часто изъ различныхъ мѣстъ, чтобы на основаніи множества полученныхъ наблюденій можно было сдѣлать выводъ, имѣющій научную цѣнность. Для этой цѣли образовался даже интернаціональный союзъ, который въ опредѣленное время изъ различныхъ мѣстъ отправляетъ одновременно воздушные шары съ регистрирующими аппаратами на нихъ и, сравнивая потомъ съ помощью метеорологическихъ данныхъ каждой отдѣльной мѣстности результаты, добытые регистрирующими аппаратами, получаютъ такимъ образомъ ясную картину распредѣленія атмосфернаго давленія и температуры въ высокихъ слояхъ атмосферы.

Въ тѣхъ высотахъ, куда долженъ проникнуть регистрирующій аэростатъ, воздухъ такъ разрѣженъ, что даже одна оболочка шара оказывается соотвѣтственно слишкомъ тяжелой и въ соединеніи съ грузомъ инструментовъ представляетъ тяжесть, превышающую подъемную силу газа.

Дѣло въ томъ, что, благодаря большему давленію атмосферы въ низшихъ слояхъ, то же самое количество подъемнаго газа вблизи самой поверхности земли имѣетъ значительно меньшій объемъ, чѣмъ тамъ, на огромной высотѣ. Такимъ образомъ, обыкновенную оболочку аэростата приходится, какъ мы уже объ этомъ упоминали, наполнять большимъ количествомъ газа, чѣмъ это на самомъ дѣлѣ необходимо для подъема. Мы должны наполнять аэростатъ газомъ съ такимъ разсчетомъ, чтобы нѣкоторая часть его могла по мѣрѣ поднятія шара, т. е. соотвѣтственно уменьшенію внѣшняго давленія, свободно вытекать изъ оболочки. Но такія оболочки сравнительно тяжелы для тѣхъ цѣлей, которыя преслѣдуются регистрирующимъ аппаратомъ, и поэтому обыкновенно употребляются тонкіе резиновые шары въ качествѣ оболочки, такъ какъ они, свободно растягиваясь, безъ вреда для себя измѣняютъ свой объемъ въ соотвѣтствіи съ измѣненіемъ внѣшняго атмосферическаго давленія.

Въ настоящее время почти повсемѣстно употребляется резиновый воздушный шаръ профессора Ассманна [1]. Это воздушный шаръ, сдѣланный изъ очень тонкой резины, имѣющій въ діаметрѣ отъ 12—20 дециметровъ, который наполняется чистымъ водородомъ и подъ которымъ подвѣшиваются регистрирующіе инструменты, — такъ называемый метеорографъ. Такого рода регистрирующій аэростатъ свободно пускается въ высь, гдѣ онъ постепенно, благодаря все уменьшающемуся давленію внѣшняго воздуха, все увеличивается въ своемъ объемѣ, все больше растягивается, пока приблизительно на высотѣ 25—28 километровъ — въ зависимости отъ качества употребленной резины — лопается, и подвѣшенный къ нему инструментъ падаетъ на землю. Поверхъ аэростата, помѣщается парашютъ, къ которому посредствомъ нитей привязывается инструментъ. Посредствомъ этого парашюта инструментъ, послѣ того какъ самый воздушный шаръ лопается, опускается все же на землю безъ особенно сильнаго толчка и большею частью вполнѣ благополучно. Обыкновенно за полетомъ регистрирующаго шара внимательно слѣдятъ съ земли, такъ что всегда можно приблизительно точно опредѣлить мѣсто, гдѣ упалъ метеорографъ; но, конечно, часто бываетъ, что инструментъ находятъ только спустя нѣсколько мѣсяцевъ.

Для защиты метеорографа во время паденія онъ помѣщается въ легкую корзину, которая, кромѣ того, окружена особымъ проволочнымъ плетеніемъ, такъ что во время паденія на землю эта проволока своей упругостью уменьшаетъ силу удара.

Ассмановскій регистрирующій аэростатъ въ состояніи растягиваться настолько, что его діаметръ увеличивается вдвое, а объемъ, слѣдовательно, въ восемь разъ. Такого рода аэростатъ діаметромъ въ два метра (на землѣ) можетъ легко подняться вмѣстѣ со своими инструментами на высоту 20 километровъ и больше.

б) Современные монгольфьеры.

Начиная съ того времени, когда братья Монгольфье пустили въ поднебесье свой первый воздушный шаръ съ помощью нагрѣтаго воздуха и

[1] У насъ въ Павловской обсерваторіи употребляются резиновые шары, изготовляемые на Россійско-Америк. резин. мануфактурѣ въ Спб.

открыли этимъ новую эру въ воздухоплаваніи, человѣчество неустанно, все снова и снова возвращается къ этой мысли. Дѣло въ томъ, что употребляемые теперь для воздушныхъ полетовъ газы обладаютъ нѣсколькими крупными недостатками: во-первыхъ, они легко воспламеняются, и, слѣдовательно, употребленіе ихъ представляетъ нѣкоторую опасность; во-вторыхъ, добываніе этихъ газовъ сопряжено часто съ большими затрудненіями и, наконецъ, въ-третьихъ, стоимость газовъ, по крайней мѣрѣ въ настоящее время, еще очень высока.

Отсюда понятно стремленіе различныхъ конструкторовъ вернуться къ старому монгольфьеру, который самъ по себѣ представляетъ почти идеальный типъ воздушнаго корабля, если бы только его удалось соотвѣтственно усовершенствовать. Слѣдующій рисунокъ представляетъ типъ новѣйшаго французскаго монгольфьера, особенно полезный для крѣпостей, для колоніальныхъ войнъ, для мѣстностей, очень отдаленныхъ отъ культурныхъ центровъ, кромѣ того для жаркихъ странъ, въ которыхъ обычные воздушные шары, наполненные газомъ, вынуждены работать съ огромной потерей газа.

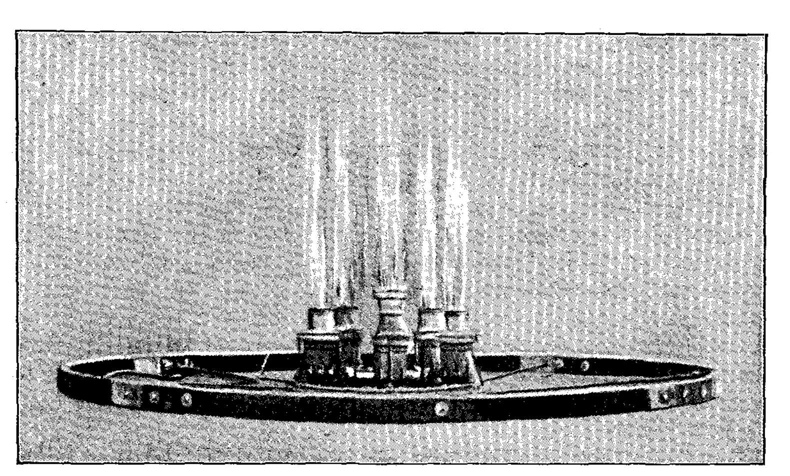


Рис. 61. Современный усовершенствованный монгольфьеръ.

Данный воздушный шаръ дѣлается изъ прочнаго шелка, который химическимъ путемъ дѣлается несгораемымъ. Имѣетъ онъ приблизительно 1,800 кубическихъ метровъ. Аппаратъ для нагрѣванія этого воздушнаго корабля состоитъ изъ семи керосиновыхъ горѣлокъ, укрѣпленныхъ на круглой подставкѣ внизу воздушнаго шара. При наличности вѣтра наполненіе представляетъ нѣкоторыя трудности, но въ общемъ аппаратъ дѣйствуетъ исправно, и довольно значительное количество керосина, которое подъемная сила шара позволяетъ взять съ собою, даетъ возможность совершить полетъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ.

Подъемная сила нагрѣтаго воздуха сравнительно невелика. Такъ, напримѣръ, если разность температуръ нагрѣтаго воздуха — въ монгольфьерѣ и наружнаго — достигаетъ 50 градусовъ Цельсія, то можно разсчитывать на подъемную силу всего въ 0,20 килограммовъ на кубическій метръ объема шара; при разности температуры до 100 градусовъ подъемная сила увеличится до 0,34 килограмма. Если атмосферный воздухъ очень насыщенъ парами воды, мы можемъ при разности температуръ въ 100 градусовъ получить подъемную силу, почти равную подъемной силѣ свѣтильнаго газа, т. е. 0,7 килограммовъ на кубическій метръ объема.

Но какъ теоретическій разсчетъ, такъ и опытъ показываютъ, что при нагрѣваніи воздуха внутри шара до 100 градусовъ происходитъ огромная потеря тепла, благодаря рѣзкой разницѣ между температурой внутри шара и снаружи. Благодаря этому, происходитъ непропорціонально большая по-

теря топлива, съ которой можно было бы бороться только посредствомъ употребленія особаго рода теплонепроницаемыхъ оболочекъ. Такого рода оболочки будутъ значительно тяжелѣе и, слѣдовательно, соотвѣтственно потребуется большій объемъ, а значитъ, и большее количество нагрѣтаго воздуха.

Все это вмѣстѣ взятое не позволяетъ думать, чтобы такого рода новѣйшіе монгольфьеры имѣли какую-нибудь будущность. Хотя надо отмѣтить слухъ, что правительство бразильской республики имѣетъ будто бы въ виду для своей арміи заказать такого рода воздушные шары и что даже будто бы дѣлаются опыты сооруженія аэростата на томъ же самомъ принципѣ нагрѣтаго воздуха.

в) Привязной шаръ.

Бурный восторгъ вызвало, какъ извѣстно, открытіе братьевъ Монгольфье и послѣдовавшее за нимъ усовершенствованіе профессора Шарля.

Это была эпоха великой революціи и, слѣдовательно, это были годы ранней юности демократіи человѣчества.

Все казалось легко достижимымъ тогда, и послѣ перваго бурнаго восторга по поводу изобрѣтенія свободнаго аэростата всѣ сразу почувствовали разочарованіе, такъ какъ свободный аэростатъ оказался слишкомъ свободнымъ и носился по вѣтру вмѣстѣ съ воздухоплавателями, совершенно не подчиняясь направляющей волѣ аэронавта.

Вниманіе всѣхъ изобрѣтателей сосредоточивалось на томъ, чтобы сдѣлать его управляемымъ, и уже въ 1784 году Шарль прибавляетъ къ своему аэростату руль и парусъ, но, конечно, не достигаетъ этимъ никакихъ результатовъ.

Въ нашемъ историческомъ обзорѣ мы подробно прослѣдили шагъ за шагомъ эти безконечныя попытки превращенія свободнаго аэростата въ управляемый, а въ соотвѣтствующей части нашей книги мы, говоря объ управляемыхъ аэростатахъ, дадимъ, конечно, полное описаніе постепеннаго развитія его. Пока же мы скажемъ только, что относительно большая энергія, необходимая для управленія свободнымъ аэростатомъ и для борьбы съ атмосферными теченіями, не могла быть доставлена паровыми машинами той формы, которую они имѣли въ первые годы изобрѣтенія ихъ Уаттомъ. Практически управляемый аэростатъ могъ появиться только одновременно съ легкими двигателями, а въ XVIII столѣтіи техника была еще очень далека отъ созданія ихъ.

Несмотря на то, что французы очень скоро поняли всю важность аэростата для военныхъ цѣлей, они все же, конечно, не были въ состояніи создать тогда управляемый аэростатъ, но зато имъ принадлежитъ честь первыхъ попытокъ управленія, и они же создали привязной аэростатъ, которымъ пользуются и теперь для производства наблюденій.

Дѣло въ томъ, что привязной аэростатъ можетъ быть разсматриваемъ тоже, какъ своего рода попытка управленія свободнымъ воздушнымъ шаромъ, но управленіе имъ оставалось на землѣ. Прикрѣпляя воздушный шаръ къ повозкѣ, мы получаемъ почти „управляемый“ аэростатъ, такъ какъ такого рода аэростатъ принужденъ слѣдовать за повозкой, къ которой онъ прикрѣпленъ. Конечно, и тогда уже мечтали объ управленіи совсѣмъ другого рода, но все же и этотъ привязной аэростатъ былъ чрезвычайно полезенъ для военныхъ цѣлей.

Во время войны чрезвычайно важно быть своевременно освѣдомленнымъ обо всѣхъ планахъ и намѣреніяхъ противника и для полученія этихъ свѣдѣній пускаются въ ходъ всевозможныя средства: создаются отряды, несущіе такъ называемую развѣдочную службу, отряды легкой кавалеріи для реко-

гносцировки и проч. Но такого рода развѣдки даже въ самомъ благопріятномъ случаѣ, въ состояніи дать свѣдѣнія только о приближающемся непріятелѣ, открыть его, если онъ подходитъ тайно, но ничего не могутъ сказать ни о численности его, ни о той силѣ, которой онъ располагаетъ. Все, что находится за фронтомъ противника, недоступно наблюденію, и главнокомандующему приходится создавать планъ будущаго сраженія или при полномъ отсутствіи свѣдѣній о силѣ противника, или же руководясь тѣми противорѣчивыми и недостовѣрными свѣдѣніями, которыя удается получить, благодаря перебѣжчикамъ и лазутчикамъ. Отсюда понятно, что все, служащее для улучшенія развѣдочной службы, во всѣ времена съ радостью привѣт-

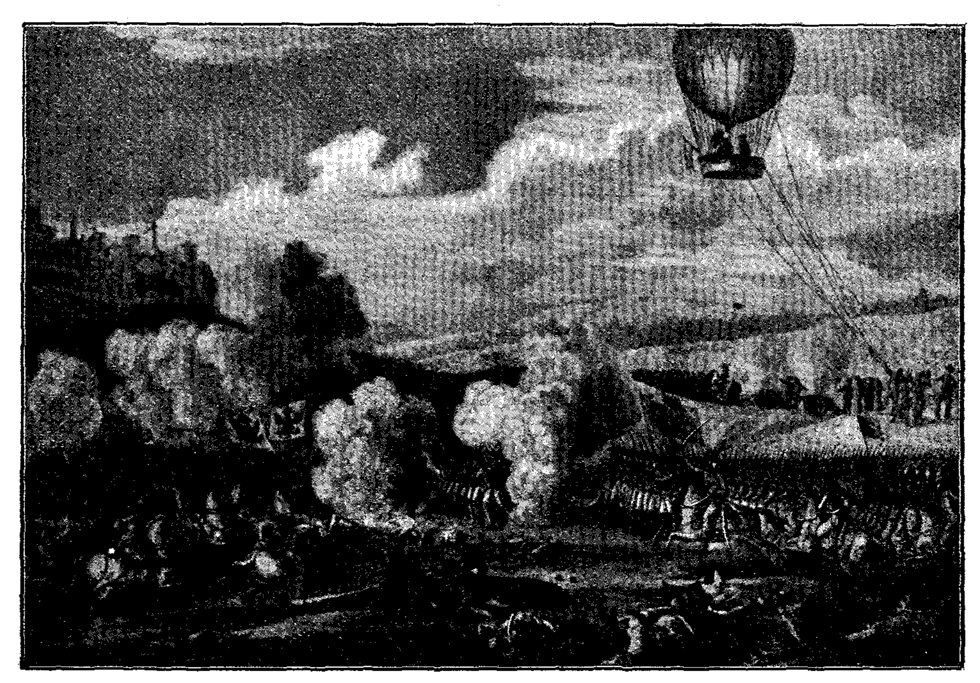


Рис. 62. Французскій привязной шаръ въ сраженіи съ австрійцами въ 1794 г.

ствовалось главнокомандующими войскъ и вполнѣ понятно также стремленіе использовать воздушный шаръ въ данномъ направленіи.

Фактически это было осуществлено въ первые же годы изобрѣтенія воздушнаго шара, такъ какъ уже въ 1794 году, во время революціонныхъ войнъ Франціи, мы уже встрѣчаемъ во французскихъ войскахъ отдѣльныя воздухоплавательныя роты. Такая воздухоплавательная рота пользовалась привязнымъ шаромъ, объемомъ въ 300 кубическихъ метровъ, при чемъ для наполненія его употреблялся водородъ, который здѣсь же на мѣстѣ и вырабатывался. Способъ приготовленія водорода былъ дорогъ, неудобенъ и отнималъ очень много времени и поэтому воздушный шаръ оставляли наполненнымъ водородомъ возможно дольше и въ такомъ видѣ водили его съ собой, несмотря на всѣ огромныя затрудненія, съ которыми это было сопряжено.

На нашемъ рисункѣ мы можемъ видѣть, какъ примѣнялся французами привязной шаръ во время сраженій. Какъ свидѣтельствуетъ исторія военныхъ дѣйствій революціонныхъ войскъ, привязными шарами широко пользовались во время битвы съ австрійцами при Флерюссѣ, а потомъ во время осады Майнца. Надо думать, что они оказались очень полезными, такъ

какъ вскорѣ была создана вторая воздухоплавательная рота и обѣ роты принимали участіе во всѣхъ послѣдующихъ сраженіяхъ. Но Наполеонъ придавалъ имъ очень небольшое значеніе,—и вскорѣ эти воздухоплавательныя роты уничтожаются, появляясь снова во французскихъ войскахъ только почти 70 лѣтъ спустя.

Усиленное вниманіе было обращено на воздушные шары во время франко-прусской войны, когда Парижъ былъ осажденъ пруссаками. Но, какъ извѣстно, въ то же время были съ огромной пользой примѣняемы и свободные шары, посредствомъ которыхъ находившаяся въ осадѣ столица, окруженная плотнымъ кольцомъ пруссаковъ, вошла все же въ сношеніе со своей страной: болѣе шестидесяти воздушныхъ шаровъ было отправлено тогда, чтобы извѣщать весь французскій народъ о ходѣ осады столицы и о мѣрахъ, которыя необходимо принять для національной защиты. Къ тому же времени относится знаменитый полетъ народнаго трибуна, Леона Гамбетты, поднявшагося изъ осажденнаго Парижа на воздушномъ шарѣ, чтобы организовать на югѣ Франціи національную самооборону.

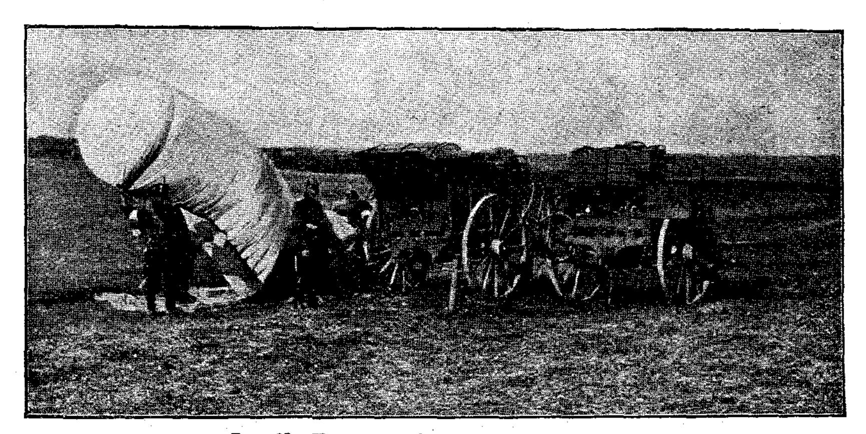


Рис. 63. Наполненіе привязнего шара.

Несомнѣнная польза воздушныхъ шаровъ, доказанная во врема осады Парижа, обратила опять вниманіе генеральныхъ штабовъ всѣхъ армій на неотложную необходимость использованія воздушныхъ шаровъ для военныхъ цѣлей и, начиная съ восьмидесятыхъ годовъ, мы видимъ, что почти во всѣхъ арміяхъ учреждаются отдѣльныя воздухоплавательныя части. Арміи всей Европы считаютъ обязательнымъ имѣть извѣстное количество привязныхъ воздушныхъ шаровъ, оболочка которыхъ обыкновенно приготовляется изъ шелковой или хлопчатобумажной ткани. Для того, чтобы сдѣлать эту ткань газонепроницаемою, ее обыкновенно лакируютъ и только позже, по примѣру прусскаго воздухоплавательнаго отдѣла, начали ее прорезинивать. Только со-временемъ, благодаря многимъ усиліямъ и усовершенствованіямъ, былъ полученъ, наконецъ, воздушный шаръ современной конструкціи, какъ мы его описывали въ предыдущихъ главахъ, т. е. съ правильно разсчитанной и выдѣланной оболочкой, съ сѣтью поверхъ нея, съ корзинами и проч.

Наполненіе такого привязного шара происходитъ посредствомъ водорода, который обыкновенно добывается здѣсь же на мѣстѣ изъ желѣза и сѣрной кислоты. Процессъ наполненія и поднятія такого рода привязного шара мы можемъ видѣть на прилагаемыхъ рисункахъ. Это отнимало обыкновенно не меньше четырехъ часовъ даже для шара небольшой величины, приблизительно 500 кубическихъ метровъ и поэтому обыкновенно шаръ бывалъ

готовъ всегда съ большимъ опозданіемъ. Огромнымъ шагомъ впередъ было изобрѣтеніе одного англичанина, сдѣланное въ 1880 году, посредствомъ котораго водородъ всегда можно было имѣть въ сгущенномъ состояніи и процессъ наполненія шара водородомъ продолжался, вмѣсто прежнихъ четырехъ часовъ, всего нѣсколько минутъ. Этотъ новый способъ давалъ, кромѣ того, возможность воздухоплавательнымъ отрядамъ производить операцію наполненія газомъ въ любомъ мѣстѣ, и это представляло собою такія значительныя удобства, что всѣ европейскія арміи поспѣшили перейти къ этому способу, переведя свои перевозныя приспособленія для производства водорода въ крѣпости, такъ какъ для крѣпостей скорость наполненія воздушнаго шара не играла, конечно, такой роли.

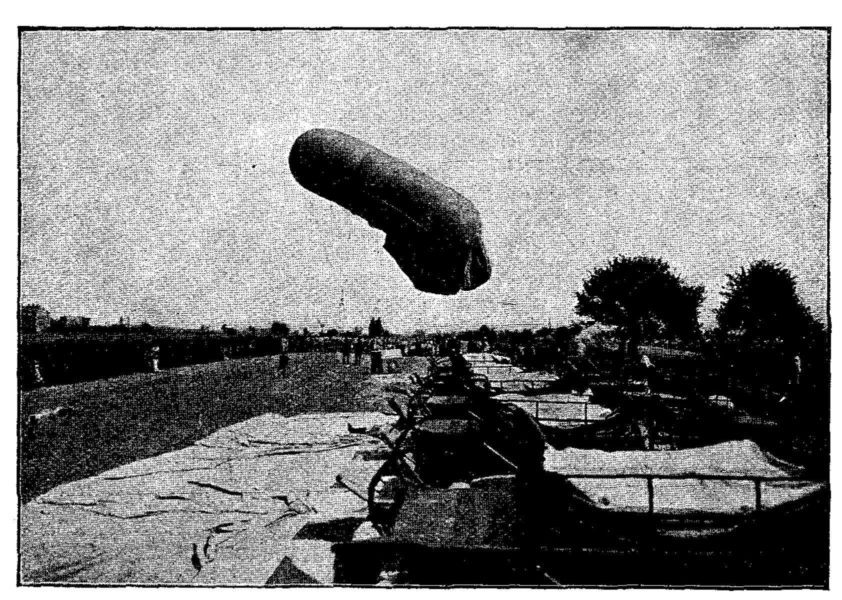


Рис. 64. Подъемъ змѣйковаго аэростата.

Но широкое пользованіе привязными воздушными шарами затруднялось чрезвычайно еще благодаря порывамъ вѣтра, которые иногда дѣлали наблюденіе почти невозможнымъ. Такъ какъ шаръ прикрѣпленъ и, слѣдовательно, не можетъ плыть свободно по направленію вѣтра, то онъ подъ каждымъ порывомъ вѣтра сильно качается, а при скорости вѣтра, равной приблизительно 10 метрамъ въ секунду, — что по среднему разсчету бываетъ обыкновенно въ теченіе ста дней въ году, — наблюденіе становится абсолютно невозможнымъ, и, такимъ образомъ, польза привязныхъ воздушныхъ шаровъ оказывалась очень незначительной. Въ такомъ положеніи находилось дѣло до тѣхъ поръ, пока не были изобрѣтены такъ называемые змѣйковые аэростаты, которые значительно помогли дѣлу воздухоплаванія для военныхъ цѣлей. Дѣло въ томъ, что такого рода шары имѣютъ возможность стоять сравнительно спокойно на мѣстѣ даже и въ томъ случаѣ, если скорость вѣтра достигаетъ 20 метровъ въ секунду, и такимъ образомъ число дней, въ которые нельзя воспользоваться воздушнымъ шаромъ, рѣдко достигаетъ въ теченіе года 10 или 15.

Привязной военный шаръ развился, такимъ образомъ, постепенно въ форму змѣйковаго аэростата, обладающаго парусной поверхностью, противодѣйствующей порывамъ вѣтра. Первая идея такого шара принадлежитъ

прусскому капитану Гедде (1873 г.), который придѣлалъ къ обыкновенному воздушному шару парусъ. Позже, въ 1885 году, англiйскому профессору Дугласу Арчибальду удалось создать первый типъ змѣйковаго аэростата, представленнаго на нашемъ рисункѣ. Какъ мы видимъ, къ шару придѣлана особой конструкцiи восьмиугольная парусная плоскость, каждое полотнище которой натянуто на бамбуковые стержни. Но это все были первые шаги въ развитiи идеи змѣйковаго аэростата, такъ какъ свою законченную форму онъ получаетъ только благодаря изобрѣтенiямъ Бартча фонъ Зигсфельда, разбившагося на смерть при спускѣ во время одного несчастнаго полета на змѣйковомъ аэростатѣ, и маiора фонъ Парсеваля (извѣстнаго изобрѣтателя управляемаго аэростата мягкой системы, о которой будетъ рѣчь въ соотвѣтствующей главѣ).

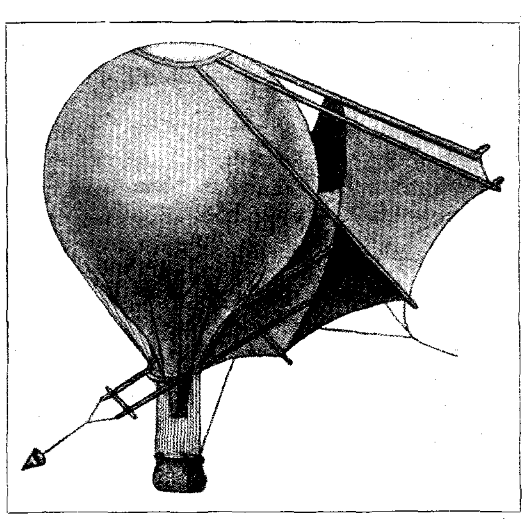


Рис. 65. Привязной аэростатъ съ восьмиугольнымъ парусомъ, E. Douglas Archibald.

Оболочка привязного шара при напорѣ сильнаго вѣтра неравномѣрно вгибается и отъ этого, больше всего, происходятъ тѣ колебанiя шара, которыя дѣлаютъ почти невозможнымъ его употребленiе для производства наблюденiй во время сильнаго вѣтра; вотъ почему, прежде всего, змѣйковому аэростату Парсеваль-Зигсфельда придана значительно удлиненная форма, какъ мы это видимъ на нашемъ рисункѣ, и въ нижней своей части онъ снабженъ особымъ отдѣленiемъ, такъ называемымъ баллонетомъ, въ которое черезъ отверстiе свободно проходитъ воздухъ; благодаря тому, что воздухъ свободно входитъ въ баллонетъ, наполняя его сообразно тому, насколько изъ оболочки аэростата вытекаетъ газъ, — аэростатъ можетъ сохранить свою первоначальную форму, несмотря на давленiе вѣтра. Кромѣ того, для того, чтобы аэростатъ всегда сохранилъ опредѣленное положенiе относительно вѣтра, для того, чтобы онъ самъ устанавливался по вѣтру, его нижняя часть сдѣлана шире, посредствомъ прибавленiя такъ называемаго рулевого мѣшка, который такъ же, какъ и баллонетъ, можетъ свободно надуваться воздухомъ. Для приданiя большей устойчивости шару и чтобы увеличить благопрiятное дѣйствiе рулевого мѣшка, придѣланъ также хвостъ, состоящiй изъ ряда матерчатыхъ конусовъ, надуваемыхъ вѣтромъ. Вокругъ оболочки шара по экватору прикрѣпляется особаго рода поясъ, къ которому при помощи особой подвѣски присоединена гондола и привязной стальной тросъ.

Этотъ змѣйковый аэростатъ оказался очень полезнымъ, такъ какъ вѣтеръ поднимаетъ его и держитъ почти неподвижно, какъ обыкновенный змѣй. Начиная съ 1896 года, этотъ шаръ получилъ право гражданства во всѣхъ европейскихъ армiяхъ.

Нельзя не упомянуть еще и о другой, культурной, пользѣ такого рода змѣйковыхъ аэростатовъ: они съ большимъ успѣхомъ употребляются для безпроволочной телеграфiи, замѣняя иногда высокiя мачты. Кромѣ того, привязной шаръ находитъ большое примѣненiе на выставкахъ, — такъ называемый „ballon captive“. Впрочемъ, для этой цѣли употребляется и обыкно-

венный сферическій воздушный шаръ, который поднимаетъ въ воздухъ сравнительно большое количество людей. Обыкновенно это бываютъ шары, объемомъ въ 1,000—1,500 и болѣе кубическихъ метровъ.

г) Воздушная желѣзная дорога.

Упомянемъ теперь же о новѣйшемъ проектѣ использованія воздушнаго шара, который, быть можетъ, недалекъ отъ своего практическаго осуществленія. Такъ какъ этотъ проектъ основанъ цѣликомъ на подъемной силѣ аэростата, — мы считаемъ возможнымъ и умѣстнымъ изложить его въ настоящей же главѣ.

Говоря о привязныхъ шарахъ, мы уже упоминали, что они представляютъ собой первый — и довольно наивный, надо прибавить — способъ управленія воздушнымъ шаромъ: привязывая воздушный шаръ къ движущейся повозкѣ мы, передвигаясь по землѣ, конечно, „управляемъ“ воздушнымъ шаромъ, т. е. проще говоря, тащимъ его за собою. Считать это способомъ, пригоднымъ для сообщенія, казалось почти смѣшнымъ, но если мы вникнемъ глубже въ этотъ вопросъ, то мы увидимъ, что въ такомъ проектѣ есть много интереснаго и практически полезнаго. Разсмотримъ это. При передвиженіи тяжести по землѣ, мы затрачиваемъ, конечно, извѣстную силу, количество которой легко опредѣляется изъ формулы $\eta.\ P.\frac{V}{75}$ PS; въ которой P означаетъ передвигаемую тяжесть въ килограммахъ, V — скорость движенія въ метро-секундахъ, а η — такъ называемый коэффиціентъ тренія, который бываетъ различенъ для различныхъ дорогъ. Такъ, например, этотъ коэффиціентъ для желѣзнодорожныхъ вагоновъ, движущихся по рельсамъ, колеблется между 0,004 и 0,005, для городскихъ желѣзныхъ дорогъ онъ доходитъ до 0,008, для шоссейныхъ путей онъ уже поднимается до 0,035, а для обыкновенныхъ не-шоссированныхъ дорогъ онъ колеблется, въ зависимости отъ почвы, отъ 0,16 до 0,30. Итакъ, количество рабочей силы, необходимой для передвиженія при одинаковой скорости, находится, какъ мы видимъ, въ прямой зависимости отъ вѣса передвигаемой тяжести и отъ характера пути, т. е., иначе говоря, отъ коэффиціента тренія, которое создаетъ этотъ путь. Теперь представимъ себѣ, что намъ нужно передвигать нѣчто, не имѣющее вѣса, т. е. попробуемъ уничтожить вѣсъ передвигаемаго и въ вышеозначенной формулѣ у насъ P=O.

Сдѣлать это мы можемъ — прикрѣпивъ къ тяжести, которую мы должны передвигать, воздушный шаръ, подъемная сила котораго, точно, равна вѣсу передвигаемой тяжести. Въ какомъ видѣ долженъ быть исполненъ техническій проектъ, — мы въ данный моментъ не будемъ обсуждать; ограничимся пока только чисто теоретическимъ разсчетомъ возможности такого проекта и тѣхъ преимуществъ, которыя онъ могъ бы дать.

Подставляя въ нашу формулу P=O, мы получаемъ, что для передвиженія тяжести, не имѣющей вѣса, не требуется никакой рабочей силы, если данъ первоначальный толчокъ и если мы не примемъ пока во вниманіе силу, потребную для преодолѣнія сопротивленія воздуха. Но ясно, конечно, что вмѣсто этого мы должны потратить извѣстную рабочую силу для передвиженія нашего воздушнаго шара по воздуху, съ какой-либо желательной скоростью V. Вопросъ, слѣдовательно, сводится къ тому, какое количество рабочей силы потребуется для передвиженія воздушнаго шара, — и если количество потребной рабочей силы будетъ меньше, чѣмъ ея требовалось бы для передвиженія тяжести по землѣ, тогда мы должны будемъ признать, что такого рода проектъ практиченъ и желательно его реализовать.

Не входя здѣсь въ подробное разсмотрѣніе техническихъ формулъ, ска-

жемъ только, что для передвиженія правильно конструированнаго воздушнаго шара, необходимо приложеніе рабочей силы, равной приблизительно $0{,}0010\, D^2 V^3 PS$, гдѣ D обозначаетъ наибольшій діаметръ оболочки шара въ метрахъ, а V желательную намъ скорость передвиженія воздушнаго шара въ метро-секундахъ. Надо помнить, что эта формула правильна только въ томъ случаѣ, если шаръ движется безъ помощи какихъ либо винтовъ, а только благодаря силѣ, приложенной внизу, — на той повозкѣ, *которая движется*; кромѣ того, воздушный шаръ при этой формулѣ не долженъ также имѣть никакихъ боковыхъ поверхностей, выходящихъ изъ оболочки шара. Принимая все это во вниманіе, мы получаемъ слѣдующій разсчетъ: для передвиженія тяжести вѣсомъ въ P килограммовъ, мы должны имѣть воздушный шаръ, наполненный водородомъ, объемомъ, приблизительно, тоже въ P кубическихъ метровъ, и если при этомъ діаметръ шара относится къ длинѣ его, какъ 1:10, то $D = 0{,}5 . P^{1/3}$, а необходимая рабочая сила будетъ равняться

$$[(0{,}00025 . V^2) : P^{1/3}] . V . PPS.$$

Изъ этой формулы мы видимъ, что величина, заключенная въ скобки, будетъ всегда меньше η. Говоря не математическимъ языкомъ, мы должны эту формулу расшифровать въ такомъ смыслѣ: чѣмъ большую тяжесть намъ нужно передвигать, тѣмъ выгоднѣе это передвиженіе посредствомъ воздушнаго шара, и наоборотъ, — чѣмъ большей скорости мы хотимъ достигнуть, тѣмъ менѣе выгоденъ данный способъ.

Для интересующихся даннымъ вопросомъ мы приводимъ таблицу, въ которой вышеприведенная формула вычислена для различныхъ величинъ.

Vм/сек.	P = 1000	(0,00025. V²) P¹/₃ 5000	10000	50000 килогр.
10	0,00250	0,00147	0,00117	0,00066
20	0,01000	0,00587	0,00467	0,00266
30	0,02250	0,0133	0,01050	0,00600
40	0,0400	0,0234	0,01870	0,0107
50	0,0635	0,0367	0,02940	0,0167

Изъ приведенной таблицы мы ясно видимъ, что величина, заключенная въ скобки, которая при передвиженіи посредствомъ шара играетъ ту же самую роль, что коэффиціентъ тренія при обыкновенномъ способѣ движенія, — для скорости въ десять метро-секундъ, т. е. для скорости 36 километровъ въ часъ, меньше коэффиціента тренія *на желѣзнодорожныхъ рельсахъ*. Мы знаемъ, что η равенъ приблизительно 0,006, между тѣмъ какъ соотвѣтствующая величина при передвиженіи съ помощью воздушнаго шара не превышаетъ 0,0025, т. е. этотъ способъ передвиженія при посредствѣ воздушнаго шара потребляетъ рабочую силу вдвое, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и вдесятеро меньше, чѣмъ при передвиженіи по желѣзнодорожнымъ рельсамъ, даже при большей скорости — при скорости 20 метро-секундъ, т. е. — 72 километровъ въ часъ, передвиженіе большихъ тяжестей посредствомъ воздушнаго шара требуетъ все же значительно меньшей затраты рабочей силы, чѣмъ это нужно при передвиженіи по желѣзнодорожнымъ рельсамъ. Только при очень значительной скорости, приблизительно въ 30 метро-секундъ, т. е. 108 километровъ въ часъ, эти величины почти уравниваются и передвиженіе посредствомъ воздушнаго шара требуетъ почти столько же рабочей силы, сколько нужно для передвиженія по рельсамъ желѣзной дороги; надо, впрочемъ, прибавить, что боковой вѣтеръ значительно уменьшаетъ выгоды способа передвиженія посредствомъ воздушнаго шара.

Вотъ этотъ-то разсчетъ и легъ въ основу проекта недавно основавшагося въ Германіи „общества воздушныхъ желѣзныхъ дорогъ“, которое имѣетъ въ виду, на основаніи принципа уничтоженія тяжести, установить правиль-

ное желѣзнодорожное сообщенiе. Первую пробную линiю имѣютъ въ виду провести между Марбургомъ и Франкфуртомъ на Майнѣ.

Проектъ предполагаетъ пользоваться воздушнымъ шаромъ удлиненной, цилиндрической формы съ заостренными концами, согласно принципамъ такъ называемой жесткой системы, о которой у насъ дальше въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ будетъ рѣчь. Этотъ шаръ движется на высотѣ нѣскольких метровъ надъ поверхностью земли, между рельсами, которыя укрѣплены на особаго рода столбахъ. Подъ этимъ воздушнымъ шаромъ находится помѣщенiе для пассажировъ и для водяного балласта, посредствомъ котораго во всякое время устанавливается тяжесть вагоновъ, равная подъемной силѣ шара, т. е., иначе говоря, тяжесть вагона съ пассажирами сводится къ нулю. Все это приводится въ движенiе посредствомъ электромоторовъ, питаемыхъ токомъ изъ центральной станцiи и получающихъ его черезъ тѣ же рельсы, между которыми движется воздушный шаръ.

Проектъ общества утверждаетъ, что устройство такого желѣзнодорожнаго пути должно обойтись значительно дешевле, чѣмъ желѣзная дорога обыкновеннаго типа.

Но вполнѣ безошибочно судить объ этомъ проектѣ можно будетъ только тогда, когда онъ будетъ практически реализованъ и, выйдя изъ своей теперешней кабинетной стадiи, перейдетъ въ жизнь, которая, какъ послѣдняя инстанцiя, подвергнетъ проектъ необходимымъ измѣненiямъ и усовершенствованiямъ.

Глава пятая.

Описанiе змѣйковаго аэростата въ 750 куб. метровъ, употребляемаго въ русскихъ воздухоплавательныхъ частяхъ [1].

Змѣйковый аэростатъ въ 750 куб. м. состоитъ изъ оболочки съ рулевымъ мѣшкомъ и парусами, изъ спусковъ, подвѣски съ корзиной, уздечки и хвоста.

Наполненная оболочка имѣетъ форму цилиндра съ полушарiями на концахъ. Длина цилиндрической части 17 метр., радiусъ полушарiй 3,4 метра, при дiаметрѣ 6,55 метра.

Общiй вѣсъ аэростата около 20 пудовъ безъ корзины и снаряженiя.

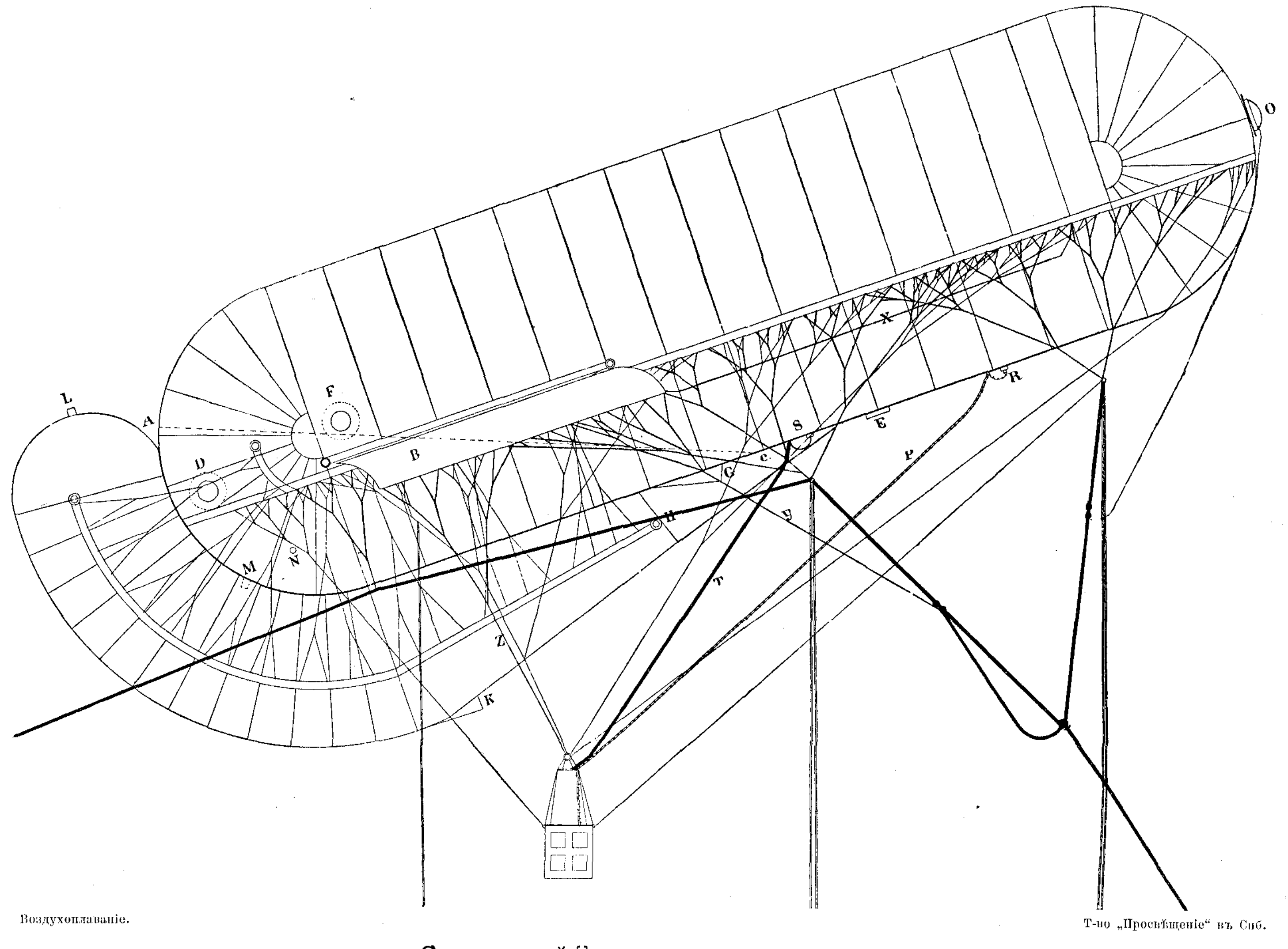
a) Оболочка.

Цилиндрическая часть оболочки состоитъ изъ сшитыхъ по окружности 14 колецъ изъ двойной прорезиненной ткани. Вѣсъ 1 кв. м. ткани 260—280 граммовъ.

Каждое кольцо сшивается изъ полотнища длиною 21,4 метра (включая и 5 см. на швы). Швы всѣхъ колецъ расположены по серединѣ нижней части оболочки въ одну линiю; поверхъ шва съ обѣихъ сторонъ ткани наклеена резиновымъ клеемъ прорезиненная лента для предупрежденiя утечки газа.

Полушарiя имѣютъ меридiональный раскрой и состоятъ изъ 10 полотнищъ. При вершинѣ полушарiй полотнища пришиты къ полукругамъ 1 м. въ дiаметрѣ. Швы — тройные (двѣ параллельныхъ борозды по краямъ и третья

[1] „Сбор. инструкцiй по воздухоплават. дѣлу".



Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Схема змѣйковаго аэростата.

зигзагообразная между ними). Поверхъ швовъ наклеивается полоса изъ прорезиненной ткани, чтобы устранить утечку газа сквозь швы.

На 75 см. ниже экваторіальной плоскости оболочки къ ней пришить поясъ изъ брезента, покрытаго прорезиненной тканью. Ширина пояса 20 см. Поясъ долженъ отличаться особенной прочностью, такъ какъ къ нему прикрѣпляются всѣ спуски; въ имѣющихся образцахъ одинъ квадратный метръ пояса вѣситъ 1 килограммъ. Поясъ долженъ быть особенно тщательно прикрѣпленъ къ оболочкѣ, а потому онъ пришивается зигзагообразнымъ швомъ, который идетъ по верхнему краю пояса и заклеивается прорезиненной лентой; ширина шва 5 см. Нижній конецъ пояса свисаетъ на 12,5 см. и на него нашиты петли для гусиныхъ лапокъ. Гусиныя лапки дѣлаются изъ веревки толщиною 2,5 см. въ окружности, выдерживающей на разрывъ до 300 клгр. Длина ихъ отъ петли до петли 0,9 метр., считая и обѣ петли, нашитыя для этой цѣли на поясъ оболочки. Петли дѣлаются изъ ткани, сложенной въ 8 разъ, и нашиваются къ свободному краю пояса. Внутри оболочки, въ кормовой ея части, имѣется перегородка изъ той же ткани, которая дѣлитъ оболочку на двѣ части: вмѣстилище для газа и баллонетъ. (На чертежѣ показано пунктиромъ.)

Баллонетъ представляетъ изъ себя мѣшокъ, въ который можетъ заходить воздухъ по мѣрѣ того, какъ будетъ ослабѣвать давленіе газа на перегородку, отдѣляющую баллонетъ отъ вмѣстилища для газа. При слишкомъ большомъ притокѣ воздуха, а также при уменьшеніи объема баллонета (отъ расширенія газа), избытокъ воздуха въ немъ можетъ выходить черезъ имѣющіяся для этого отверстія N и M. Устройствомъ въ змѣйковомъ аэростатѣ баллонета достигается то, что оболочка аэростата всегда выполнена, что имѣетъ большое значеніе въ смыслѣ постоянства распредѣленія на аэростатъ вѣтра, а также и предохраняетъ оболочку отъ изнашиванія при образованіи слабины или ложки отъ утечки газа. Объемъ баллонета около $^1/_3$ объема всей оболочки, т. е. 250 куб. м. Перегородка, отдѣляющая баллонетъ отъ газа, пришивается къ оболочкѣ по линіи ABC (см. черт.) и имѣетъ поверхность такой величины и формы, что при выполненной газомъ оболочкѣ прилегаетъ къ кормовой части оболочки. Въ передней своей части (у середины цилиндрической части оболочки — подъ шестымъ полотнищемъ, считая отъ кормы), баллонетъ имѣетъ отверстіе G діаметромъ 40 см. съ рукавомъ, сквозь которое наружный воздухъ можетъ входить въ баллонетъ и, надавливая на перегородку, выполнять слабину, образующуюся отъ утечки газа изъ оболочки.

Отверстіе же D для выпуска воздуха изъ баллонета сдѣлано съ лѣвой стороны баллона въ экваторіальной плоскости въ 30 см. отъ рулевого мѣшка. Діаметръ этого отверстія 50 см. Кромѣ того, баллонетъ имѣетъ три отверстія діаметромъ 3 см.: одно M изъ баллонета въ рулевой мѣшокъ, для выпуска излишка воздуха изъ баллонета, два другихъ N сбоку для того, чтобы можно было на-ощупь опредѣлить,насколько выполнена оболочка газомъ.

Въ носовой части оболочки, въ центрѣ полушарія укрѣпляется клапанъ O. Клапанъ металлическій, тарелочный, на пружинахъ, діаметромъ 35 см., приспособленный къ управляемому и автоматическому дѣйствію.

Для управляемаго дѣйствія клапана, т. е. для открыванія клапана по желанію аэронавта, находящагося въ корзинѣ, — имѣется клапанная веревка P, идущая отъ тарелки клапана сквозь пробковое отверстіе въ нижней части баллона въ корзинѣ. Веревка прикрѣпляется посредствомъ проушины болта, ввинчиваемаго въ тарелку клапана. Въ 2-хъ метр. отъ клапана въ веревку вплетенъ конецъ цѣпи для автоматическаго дѣйствія. На разстояніи 8 метр. отъ клапана на клапанную веревку одѣта резиновая пробка отъ пробковаго приспособленія R.

Пробковое отверстіе устроено слѣдующимъ образомъ. Въ нижней поверхности цилиндрической части баллона въ 3,4 метра отъ перехода къ головному полушарію вырѣзывается круглое отверстіе діаметромъ 3 см. Въ него вставляется аллюминіевая трубка съ закраинами для прикрѣпленія трубки къ оболочкѣ. Трубка длиною около 4 см., внутренній діаметръ ея около 2 см. Въ трубку вставляется пробка, одѣтая на клапанную веревку, чѣмъ и достигается почти совершенная закупорка отверстія. Пробка резиновая, въ видѣ усѣченнаго конуса, къ веревкѣ пришивается бечевкой, прошитой одинъ разъ сквозь пробку и веревку.

Для того, чтобы предупредить случайное отверстіе клапана, клапанной веревкѣ дается слабина, для чего веревка эта пропускается сквозь пробковое отверстіе не натянутою, а со слабиною около 1/2 метра; отъ пробковаго приспособленія веревка идетъ не прямо къ корзинѣ, а прихватывается къ кольцу, пришитому къ оболочкѣ въ 30 см. сзади пробковаго отверстія, для чего къ веревкѣ на разстояніи 75 см. отъ пробки прикрѣпленъ металлическій зажимъ, который вставляется въ кольцо на оболочкѣ. Въ 20 см. отъ зажима клапанная веревка кончается петлей, къ которой прикрѣпляется костылекъ другого конца клапанной веревки, идущаго къ корзинѣ. Это позволяетъ отстегивать нижнюю часть клапанной веревки при переноскѣ баллона безъ корзины. Такимъ образомъ, для дѣйствія клапанной веревкой нужно сперва выдернуть зажимъ изъ кольца, что должно потребовать усилія до 1 пуда, и тогда только веревка потянется и сквозь пробковое отверстіе.

Автоматическое дѣйствіе клапана достигается тѣмъ, что къ клапанной веревкѣ въ 2 метр. отъ тарелки клапана прикрѣплена цѣпь длиною въ 21 метръ, обшитая кожею или матеріей. Задній конецъ этой цѣпи прикрѣпленъ къ перегородкѣ баллонета, къ которой сверхъ того идутъ двѣ веревки длиною 3,6 метр., прикрѣпленныя къ цѣпи въ 3 метр. отъ ея конца.

Для укрѣпленія концовъ цѣпи и веревокъ къ перегородкѣ, на ней по шву, соединяющему полотнища цилиндрической части съ полотнищами кормового полушарія, нашито три круга, по 15 см. въ діаметрѣ, изъ плотной ткани, въ центрѣ которыхъ укрѣпляются веревочныя крестообразныя петли. Средній кругъ, для цѣпи укрѣпленъ въ нижней части оболочки, а два другіе — для веревокъ — на 1,2 метра въ стороны отъ него, по тому же шву.

Такимъ образомъ, при совершенно выполненной оболочкѣ цѣпь натягивается и, когда давленіе газа будетъ столь велико, что цѣпь будетъ натянута съ усиліемъ до 7 клгр., то клапанъ откроется, и излишекъ газа можетъ выйти изъ оболочки. Поэтому цѣпь и клапанъ всегда должны быть точно вывѣрены. Вывѣрка цѣпи производится такимъ образомъ: наполняютъ оболочку воздухомъ до тѣхъ поръ, пока перегородка баллонета не будетъ вплотную прилегать къ кормовой части; цѣпь натягиваютъ отъ клапана къ точкѣ ея прикрѣпленія къ перегородкѣ и, укоротивъ ее на 1 метръ, закрѣпляютъ окончательно. Такая повѣрка производится каждый разъ передъ наполненіемъ. Пружины клапана должны растягиваться подъ грузомъ въ 7 клгр.

Каждый разъ передъ работой съ аэростатомъ, наполненнымъ ранѣе, сверхъ того, производится и другая повѣрка дѣйствія клапана и цѣпи. При подполненіи аэростата оболочку наполняютъ до тѣхъ поръ, пока газъ не начнетъ проходить черезъ клапанъ, что укажетъ на то, что оболочка совершенно выполнена и клапанъ работаетъ исправно: выходъ газа можно замѣтить по легкому свисту.

Для автоматическаго дѣйствія клапаномъ примѣняется желѣзная цѣпь, такъ какъ металлъ почти не измѣняется въ длинѣ отъ вытягиванія, тогда какъ веревка, помимо быстраго изнашиванія, еще сильно измѣняетъ свою длину отъ влажности и температуры воздуха. Кожею или матеріей цѣпь

обшивается для того, чтобы предохранить оболочку отъ порчи въ соприкосновеніи съ желѣзомъ. Толщина клапанной цѣпи съ обхватывающей кожей или матеріей около 2 см. по окружности. Для наполненія оболочки имѣются отверстія: E для наполненія съ нижней стороны оболочки въ 5,6 метра отъ перехода цилиндрической части къ носовому полушарію; другое F для опоражниванія, въ кормовой части наверху съ лѣвой стороны баллона, у перехода цилиндрической части къ кормовому полушарію, на 40 см. выше пояса. Оба эти отверстія имѣютъ діаметръ 50 см. и снабжены придаткомъ изъ той же матеріи, но окрашенной въ красный цвѣтъ; придатокъ завязывается и вдавливается внутрь оболочки, а отверстіе прикрывается карманомъ изъ кружка прочной прорезиненной ткани, пристегиваемаго завязками.

б) Разрывное приспособленіе.

Для быстраго опоражниванія оболочки при спускѣ, въ свободномъ полетѣ, аэростатъ снабженъ разрывнымъ приспособленіемъ, которое устраивается въ плоскости, перпендикулярной оси баллона на 1/3—1/4 длины окружности центральной части въ разстояніи 7,3 метра отъ головного полушарія, въ седьмомъ полотнищѣ отъ головы. Разрывное приспособленіе устраивается въ 15 см. отъ поперечнаго шва, подобно тому, какъ и въ шаровыхъ оболочкахъ.

Разрывная веревка прикрѣпляется къ верхней части отрывной ленты внутри оболочки, прихватывается къ оболочкѣ удоборазвязываемымъ узломъ въ 10 см. выше отрывной ленты и проходитъ сквозь пробковое отверстіе S къ зажиму — подобно тому, какъ и клапанная веревка, съ тою лишь разницею, что для выдергиванія зажима изъ кольца необходимо приложить усиліе до 3 пудовъ.

Къ петлѣ на концѣ разрывной веревки прикрѣпляется костылекъ разрывной возжи.

Разрывная возжа T дѣлается цвѣтною, имѣетъ ширину около 5 см. Здѣсь веревка замѣнена возжею съ той цѣлью, чтобы легче было за нее тянуть, такъ какъ необходимо приложить усиліе до 3 пудовъ, при которомъ веревка рѣжетъ руку, а также и для большаго отличія отъ прочаго снаряженія.

в) Устойчивость.

Для приданія аэростату большей устойчивости въ воздухѣ, онъ снабженъ рулевымъ мѣшкомъ, парусомъ и хвостомъ.

г) Рулевой мѣшокъ.

Рулевой мѣшокъ, пришивается къ кормовой части аэростата и имѣетъ длину 1,6 метр. и наибольшую ширину (толщину) 3,2 метра. Передній конецъ его имѣетъ отверстіе H для входа воздуха, 1,25 метра въ діаметрѣ, закрывающееся посредствомъ стягивающихся концовъ мѣшка. Отверстіе это расположено снизу цилиндрической части баллона въ 2 метр. отъ кормового полушарія. Въ нижней части мѣшка имѣется второе отверстіе K для входа воздуха въ мѣшокъ, діаметръ его 40 см. Своею вогнутою поверхностью рулевой мѣшокъ пришивается къ баллонету такъ, что верхняя часть его приходится на 1,5 метра выше пояса. Верхній конецъ рулевого мѣшка заканчивается полушаріемъ съ отверстіемъ L въ центрѣ полушарія. Отверстіе это имѣетъ діаметръ 30 см. и снабжено рукавомъ длиною 0,5 метра; оно предназначается для выхода воздуха изъ руля, когда давленіемъ вѣтра черезъ переднія отверстія рулевой мѣшокъ будетъ совершенно выполненъ

воздухомъ. Такимъ образомъ получается непрерывное теченіе воздуха, образующее какъ бы продольную ось, удерживающую аэростатъ отъ вращенія.

Вторымъ средствомъ для приданія аэростату устойчивости служатъ паруса, которые укрѣплены въ цилиндрической части оболочки выше пояса баллона, у кормового полушарія; длина ихъ 6,5 метровъ, ширина 1 метръ.

Для прикрѣпленія парусовъ къ оболочкѣ на 5 см. выше пояса нашивается лента шириною 16 см. изъ брезента, покрытаго прорезиненною тканью. Къ лентѣ этой и парусамъ пришиваются петли, подобно тому, какъ къ поясу аэростата. Сквозь эти петли продѣты веревки длиною 0,25 метра (двойныя). Каждая веревка захватываетъ по три петли на лентѣ и парусѣ, — всего веревокъ (двойныхъ) 14 штукъ. Толщина веревки по окружности 2 см.

Для удерживанія парусовъ противъ вѣтра по наружному краю ихъ нашиваются петли съ гусиными лапками, отъ которыхъ идетъ два ряда спусковъ, оканчивающихся двумя концами: переднимъ V длиною 5,5 метровъ, прикрѣпляемыхъ къ уздечкѣ; и заднимъ Z, длиною 4 метра, прикрѣпляемымъ къ подвѣсному обручу. Отъ передняго конца парусовъ, сверхъ того, идетъ веревка X къ передней петлѣ гусиныхъ лапокъ носовыхъ стропъ.

д) Спуски.

Отъ пояса аэростата идутъ внизъ спуски, которые раздѣляются: на подвѣсные, идущіе къ корзинѣ, привязные, идущіе къ уздечкѣ, и вспомогательные, для укрѣпленія рулевого мѣшка и парусовъ.

Подвѣсные спуски. Всѣ веревки, ведущія къ корзинѣ, окрашены въ красный цвѣтъ. Такъ какъ отъ прочности ихъ зависитъ безопасность прикрѣпленія корзины, то и обращеніе съ ними должно быть особенно тщательное; при загрузкѣ спусковъ мѣшками съ балластомъ на красные спуски не должно вѣшать мѣшковъ, чтобы предохранить ихъ отъ изнашиванія и перетиранія мѣшочными крючками.

Корзина подвѣшена на 5 стропахъ: головная, длиною 17 метр., двѣ носовыхъ, длиною 7,5 метровъ каждая, и двѣ кормовыхъ, длиною 2,75 метра каждая. Толщина стропъ 38 мм. по окружности.

Къ стропамъ отъ пояса идетъ три ряда спусковъ.

Первые спуски дѣлаются изъ лучшей пеньковой веревки 25 мм. въ окружности. Соединяются они съ гусиными лапками посредствомъ коушей, которыми снабжены концы спусковъ. Коуши мѣдные 20 мм. въ діаметрѣ и могутъ скользить по гусинымъ лапкамъ, чѣмъ достигается размѣрность передачи давленія на поясъ.

Длина спусковъ 45 см., считая отъ центра коуша до средины спусковой веревки.

Вторые спуски устроены, подобно первымъ, изъ той же веревки. Длина ихъ отъ центра коуша до средины спуска 70 см.

Третьи спуски устроены подобно же, но изъ веревки толщиною 35 мм. въ окружности, и длиною 1,3 метра, считая отъ центра коуша до средины веревки.

По третьимъ спускамъ скользятъ коуши стропъ. Коуши стропъ овальные съ поперечнымъ размѣромъ въ 30 мм. (въ свѣту).

Каждый стропъ оканчивается петлею, длиною 10 см., для прикрѣпленія къ костыльку подвѣсного кольца.

Подвѣсное кольцо стальное, 10 см. въ діаметрѣ, толщиною 5 см. по окружности. На случай его излома дѣлается еще веревочное кольцо нѣсколько большаго діаметра, помѣщающееся рядомъ со стальнымъ. На кольцѣ одѣто 5 костыльковъ для прикрѣпленія къ нему стропъ аэростата. Къ

кольцу на 4-хъ короткихъ двойныхъ веревкахъ, длиною 0,5 метра, подвѣшенъ подвѣсный обручъ, стальной трубчатый, діаметромъ 0,5 метра, при толщинѣ трубки 12 см. по окружности. Обручъ обвитъ веревкой. На немъ укрѣплено 4 костылька для подвѣшиванія корзины (сверхъ того на старыхъ подвѣскахъ имѣются еще два костылька меньшаго размѣра, къ которымъ раньше прикрѣплялись концы переднихъ парусныхъ веревокъ; теперь концы эти укрѣпляются на костыльки заднихъ стропъ).

Корзина подвѣшена на четырехъ парныхъ стропахъ. Дѣлается она изъ камыша, ажурная, внутри обшивается войлокомъ, борты покрываются кожей. Вышина ея 1,2 метра, ширина и длина 1 метръ (для змѣйкового аэростата въ 600 куб. м. ширина ея 0,75 метра). Вѣсъ $2^1/_2$ пуда. Для приданія корзинѣ большей устойчивости, спереди и сзади по угламъ къ ея борту придѣлано по два коуша, сквозь которые пропускаются концы штормовыхъ веревокъ.

Штормовыхъ веревокъ четыре. Двѣ переднія, длиною 15 метр., укрѣпляются къ переднимъ концамъ привязныхъ спусковъ; а двѣ заднія, длиною 7 метр. каждая, укрѣпляются къ поясу аэростата посредствомъ подвѣски изъ двухъ рядовъ спусковъ, и гусиныхъ лапокъ съ 10 группами петель.

Привязные спуски. Для подъема змѣйковаго аэростата на привязи онъ снабжается уздечкой, которая соединяется съ оболочкой посредствомъ привязныхъ спусковъ. Привязные спуски устроены подобно подвѣснымъ, но не окрашены и имѣютъ бѣлый цвѣтъ. Подобно же подвѣснымъ, они идутъ отъ гусиныхъ лапокъ, которыя отличаются отъ подвѣсныхъ лишь длиною веревки, соединяющей группы петель, длина которой отъ петли до петли 1 метръ (включая и петли). Толщина 20 мм. въ окружности.

Спуски всѣ расположены по 4 группы съ каждой стороны баллона. Первые три ряда спусковъ во всѣхъ группахъ устроены одинаково и имѣютъ почти равную длину въ каждомъ ряду, а именно: первые спуски длиною около 0,5 метра, считая отъ коуша до середины веревки, 2-ые — 0,75 метра и 3-и — 1,25 метра.

На третьихъ спускахъ переднихъ трехъ группъ одѣто по коушу съ концомъ веревки, образующимъ привязные стропы. Длина конца у первой группы 1,6 метра, у 2-ой — 0,6 метра и у 3-ей — 1,5 метра.

Въ 4-й группѣ имѣются четвертые спуски, длиною 1,6 метра, считая отъ коуша до середины веревки. На четвертые спуски надѣтъ стропъ, длиною 0,25 метра.

Привязные стропы имѣютъ на концахъ петли, которыя одѣваются на металлическія кольца попарно: двѣ (отъ 1-й и 2-й группъ) — на переднее кольцо, и двѣ (отъ 3-ей и 4-ой группъ) — на заднее, образуя какъ бы четвертые спуски.

Всѣ 4 кольца стальныя, діаметромъ 10 см., толщиною 4 см., по окружности.

Къ каждому кольцу, кромѣ спусковъ, прикрѣплено: петля для костылька уздечки, длиною 0,75 метра и изъ веревки толщиною 4 см. въ окружности. Далѣе къ тому же кольцу прикрѣпляются подобнымъ образомъ двѣ петли для поясныхъ веревокъ, длиною 35 см.

Кромѣ этихъ петель, къ переднимъ кольцамъ укрѣплено по петлѣ для прицѣпливанія штормовыхъ веревокъ, а къ заднимъ укрѣпляются веревки, длиною 15 метр. и толщиною 30 мм. въ окружности. На разстояніи 9—10 метр. отъ кольца веревки эти прихватываются коушемъ, имѣющимъ спеціальную подвѣску къ поясу баллона, состоящую изъ гусиныхъ лапокъ, двухъ рядовъ спусковъ и короткаго стропа, общей длиной отъ пояса до коуша 7,75 метра. На концахъ этихъ веревокъ имѣются петли для прихватыванія костыльковъ хвостовой уздечки.

Хвостовая уздечка дѣлается изъ веревокъ, толщ. 30 мм. по окружности, и имѣетъ три конца, каждый длиною 6 метровъ. Два переднiе конца снабжены костыльками для прикрѣпленiя хвостовой уздечки къ аэростату, а заднiй конецъ имѣетъ петлю для прикрѣпленiя къ уздечкѣ хвоста. Хвостъ состоитъ изъ конусовъ и предназначается для приданiя устойчивости аэростату въ плоскости вѣтра, что достигается тѣмъ, что конуса имѣютъ срѣзанную вершину и укрѣпляются на хвостѣ такъ, что широкимъ своимъ основанiемъ обращены къ вѣтру. Вѣтеръ, вгоняя въ широкое основанiе воздухъ, стремится протолкнуть его сквозь узкое отверстiе при вершинѣ, надуваетъ конусъ, который какъ бы образуетъ парусъ и, оттягивая хвостъ назадъ, придаетъ аэростату устойчивость.

Конуса дѣлаются изъ перкаля и имѣютъ высоту (длину) 1,3 метра, при основанiяхъ 2 метра и 02, метра въ дiаметрѣ. При окружности большаго основанiя къ конусу пришито 8 петель съ веревками длиною 2,5 метра и толщиною 11 мм. по окружности. Конусъ вводится въ хвостъ посредствомъ проходящей сквозь него осевой веревки, длиною 6 метр., снабженной для этого костылькомъ.

На 0,5 метра отъ костылька къ осевой веревкѣ прикрѣпляются тонкiя веревки конуса, а на противоположномъ концѣ ея имѣется петля для прицѣпливанiя слѣдующаго конуса.

Число конусовъ, укрѣпляемыхъ въ хвостѣ, различно и зависитъ отъ силы вѣтра, напримѣръ:

при вѣтрѣ	6—8 (и болѣе) метр. въ секунду . .	3 конуса.
„ „	4—5 метр. въ секунду	4 „
„ „	1—3 „ „ „	5—6 „

Уздечка. Уздечка дѣлается изъ стального тросса 7 мм. въ дiаметрѣ и состоитъ изъ основного тросса длиною 6 метр., 4 концовъ длиною 4 метра каждый, съ костыльками на концахъ для прикрѣпленiя уздечки къ петлямъ на кольцахъ привязныхъ спусковъ, и вспомогательнаго тросса длиною 3,75 метра.

По основному троссу уздечки скользитъ блокъ, за который аэростатъ прикрѣпляется къ привязному троссу. Соединенiе привязного тросса съ блокомъ дѣлается или посредствомъ карабина или посредствомъ замка.

Вспомогательный троссъ служитъ для ограниченiя передвиженiй блока по уздечкѣ, для чего одинъ конецъ ея укрѣпляется къ кольцу задней пары концовъ, а другой къ проушинѣ блока.

Для того, чтобы предупредить возможность соскакиванiя основного тросса уздечки съ блока, къ проушинѣ его придѣлывается крышка, образующая съ углубленiемъ ня ободѣ блока какъ бы каналъ, сквозь который проходитъ основной троссъ уздечки.

Къ переднему концу основного тросса укрѣпляется проводъ отъ клапана, служащiй громоотводомъ, необходимость котораго является особенно важной при высокихъ подъемахъ, когда электричество воздуха, скопляясь на клапанѣ, будетъ искать легчайшаго пути къ землѣ и пойдетъ къ троссу, минуя подвѣску.

Къ заднему концу основного тросса уздечки прикрѣпляется костылекъ для укрѣпленiя концовъ передней парусной веревки.

Вспомогательные спуски. Для большей прочности прикрѣпленiя рулевого мѣшка къ оболочкѣ, по экватору его нашивается поясъ изъ такой же ткани, какая употребляется для пояса аэростата. Поясъ этотъ, шириною 15 см., состоитъ изъ двухъ лентъ, идущихъ по правую и лѣвую сторону мѣшка и оканчивающихся у перехода кольцевой части мѣшка въ полушарiе.

Нижней своей половиной поясъ пришивается къ мѣшку, а на верхнюю нашивается по 28 группъ петель для гусиныхъ лапокъ (по 3 петли въ группѣ), подобно тому какъ и на поясѣ аэростата. Разстояніе между группами 0,5 метра. Группы петель попарно соединены гусиными лапками, отъ которыхъ идетъ два ряда спусковъ, по 0,5 метра длиною каждый, оканчивающихся стропами длиною отъ 10 см. (впереди) и до 1 метра (въ серединѣ мѣшка). Концы стропъ снабжены коушами, діаметромъ 20 мм.

Приспособленіе для переноски. Для переноски къ аэростату прикрѣпляются поясныя веревки по 5 съ каждой стороны. Изъ нихъ 4 прикрѣпляются къ петлямъ на кольцахъ привязныхъ стропъ, а пятая (задняя) укрѣпляется у задняго коуша третьихъ спусковъ заднихъ подвѣсныхъ стропъ.

Длина поясныхъ веревокъ 22 метра, толщина по окружности 3 см.

Для походныхъ движеній примѣняется тройникъ, т. е. три каната (изъ якорной веревки) длиною 75 метровъ каждый съ петлями на концахъ. Для присоединенія тройника къ аэростату употребляется карабинъ, который соединяетъ блокъ уздечки съ веревочнымъ кольцомъ, изъ якорнаго каната, діаметромъ въ 1 футъ. На это кольцо одѣваются канаты тройника петлею, затѣмъ на нижнюю петлю одѣвается отъ 15 до 20 лямокъ разной длины.

Для выясненія работъ со змѣйковымъ аэростатомъ, мы приводимъ инструкцію воздухоплавательнаго парка для обращенія съ нимъ.

е) Переноска оболочки.

Для переноски и раскладыванія оболочки змѣйковаго аэростата требуется команда въ 24 человѣка. При переноскѣ оболочки слѣдуетъ руководствоваться правилами, изложенными въ „Инструкціи для обращенія съ шарами и газгольдерами“ (§ 1).

ж) Раскладываніе оболочки для осмотра.

На мѣстѣ раскладыванія оболочки разстилаютъ одинъ возлѣ другого четыре подстилочныхъ брезента въ такомъ направленіи, чтобы разложенная на нихъ оболочка лежала по вѣтру, обращенная къ нему клапаномъ. Въ вѣтряную погоду головную часть аэростата прикрываютъ парусным заборомъ.

Приносятъ оболочку и кладутъ ее на брезентъ, потомъ, по командѣ: „раскатай оболочку“, раскатываютъ по направленію къ рулевому мѣшку и клапану; затѣмъ, по командѣ: „оболочку растянуть“, ее осторожно растягиваютъ такъ, чтобы ея поясъ образовалъ наружный край (см. черт.); веревочное снаряженіе разбираютъ и укладываютъ по краю пояса, не оставляя веревокъ подъ оболочкой.

з) Осмотръ оболочки.

Повѣрка клапана, Клапанныя пружины должны быть такъ отрегулированы, чтобы клапанъ открывался при подвѣшиваніи къ клапанной тарелкѣ груза около 7 киллограммъ. Необходимо удостовѣриться также въ прочности пружинъ, осмотрѣть, нѣтъ ли проржавленныхъ мѣстъ; затѣмъ повѣряется обтюрація клапана, для чего осматривается резиновая полоса, на которую нажимаетъ закраина клапанной тарелки, удостовѣряясь при этомъ въ томъ, что резина не пересохла и не попорчена.

При осмотрѣ вставленнаго въ оболочку клапана должно быть обращено вниманіе на то, чтобы гайки болтовъ, зажимающихъ разрѣзныя кольца кла-

пана, были завинчены до отказа, въ противномъ случаѣ клапанъ будетъ давать утечку.

Для осмотра оболочки ее наполняютъ воздухомъ; передъ наполненіемъ слѣдуетъ всѣ входныя и выходныя отверстія въ баллонетѣ и рулевомъ мѣшкѣ открыть, а выпускное отверстіе оболочки закрыть.

Накачиваніе воздуха производится черезъ аппендиксовое отверстіе посредствомъ вентилятора.

Для провѣрки оболочки изнутри, офицеръ входитъ чрезъ аппендиксъ внутрь оболочки (въ войлочныхъ туфляхъ), и осматриваетъ прикрѣпленіе клапанной цѣпи къ баллонету и къ клапанной тарелкѣ; убѣдившись въ исправности закрѣпленія клапанной цѣпи, продолжаютъ накачивать въ оболочку воздухъ; если длина клапанной цѣпи разсчитана правильно, то клапанъ долженъ автоматически открываться въ то время, когда стѣнка баллонета, въ мѣстѣ прикрѣпленія къ ней клапанной уздечки, будетъ отстоять приблизительно на $^1/_2$ метра отъ оболочки аэростата; повѣрка этого разстоянія дѣлается черезъ небольшое круглое отверстіе, имѣющееся сбоку въ заднемъ полушаріи оболочки аэростата; въ случаѣ надобности, длина клапанной цѣпи соотвѣтственно уменьшается или увеличивается, послѣ чего производится новая повѣрка, пока не убѣдятся въ полной исправности автоматической работы клапана.

Изнутри оболочки повѣряется также положеніе клапанной веревки и разрывной ленты, которыя должны проходить внутри оболочки къ своимъ пробкамъ, со слабиной. Въ то же время осмотромъ изнутри убѣждаются въ томъ, что оболочка и баллонетъ не имѣютъ разрывовъ, проколовъ и другихъ поврежденій.

При осмотрѣ оболочки снаружи слѣдуетъ обратить особенное вниманіе на исправность всего веревочнаго снаряженія, нѣтъ ли перетертыхъ, сильно вытянутыхъ или перекрученныхъ спусковыхъ веревокъ, попорченныхъ коушей, осмотрѣть прикрѣпленіе пояса, рулевой мѣшокъ, паруса и парашюты.

i) Работы по наполненію оболочки.

Изъ 38 рядовыхъ и 2-хъ унтеръ-офицеровъ шаровой команды, 34 нижнихъ чина при 1 унтеръ-офицерѣ назначаются собственно для непосредственныхъ работъ при аэростатѣ и газгольдерѣ во время наполненія газомъ; на ихъ обязанности лежитъ раскладываніе брезентовъ, оболочекъ, установка паруснаго забора, подвѣшираніе балластныхъ мѣшковъ на поясные спуски и, по мѣрѣ наполненія оболочки аэростата, перевѣшиваніе мѣшковъ на слѣдующіе спуски вплоть до послѣдняго ряда спусковъ.

Остальные 4 нижнихъ чина при 1 унтеръ-офицерѣ назначаются для снаряженія аэростата и производства нѣкоторыхъ спеціальныхъ работъ при привязныхъ подъемахъ, а именно: 1) 2 назначаются къ работѣ съ хвостомъ аэростата; 2) 2 назначаются къ уздечкѣ съ блокомъ, рулевому мѣшку и парусамъ; они же снаряжаютъ, въ случаѣ надобности, бѣгучій блокъ и слѣдятъ за его работой при притягиваніи аэростата блокомъ.

Раскладываніе оболочки для наполненія производится порядкомъ, описаннымъ выше. Слѣдуетъ обратить самое строгое вниманіе на то, чтобы къ наполненію допускались лишь оболочки, тщательно осмотрѣнныя и вывѣренныя.

При наполненіи оболочекъ изъ прорезиненной ткани должно быть обращено большое вниманіе на то, чтобы на оболочку не могли попадать брызги кислоты или щелочи отъ аппаратовъ; на очистку газа также должно быть обращено серьезное вниманіе, — въ противномъ случаѣ ткань оболочки быстро портится; если не представляется возможнымъ получать газъ доста-

точно охлажденнымъ, то необходимо передъ впусканіемъ газа въ аэростатъ пропустить его не черезъ одинъ, а черезъ 2 газгольдера.

Передъ наполненіемъ оболочки слѣдуетъ убѣдиться въ томъ, что всѣ входныя и выходныя отверстія въ баллонетѣ и рулевомъ мѣшкѣ открыты, а выходное отверстіе въ оболочкѣ аэростата закрыто.

При наполненіи аэростата балластные мѣшки въ числѣ 40—60 штукъ подвѣшиваются равномѣрно къ петлямъ пояса, а затѣмъ, по мѣрѣ наполненія оболочки, перевѣшиваются постепенно на 1-е, 2-е, 3-ьи и 4-е спуски; наполнять оболочку слѣдуетъ до тѣхъ поръ, пока не начнетъ дѣйствовать предохранительный клапанъ.

и) Снаряженіе аэростата къ привязнымъ подъемамъ.

Снаряженіе аэростата къ привязнымъ подъемамъ можетъ быть произведено: 1) на мѣстѣ привязныхъ подъемовъ, близъ лебедки; 2) въ какомъ-либо другомъ мѣстѣ. Въ послѣднемъ случаѣ снаряженный аэростатъ подносятъ къ лебедкѣ.

Въ первомъ случаѣ къ лебедкѣ, поставленной дышломъ къ вѣтру и укрѣпленной помощью вбитыхъ въ землю кольевъ, подносятъ корзину и одинъ подстилочный брезентъ; корзину ставятъ противъ задняго хода лебедки въ 10—12 шагахъ отъ него, брезентъ постилаютъ въ 4—5 шагахъ отъ корзины въ томъ же направленіи; при снаряженіи аэростата этотъ брезентъ долженъ находиться подъ рулевымъ мѣшкомъ.

Въ корзинѣ должны быть уложены слѣдующіе предметы: подвѣсный обручъ, лента отъ разрывного приспособленія, клапанная веревка, 4 штормовые конца, флагъ, рожокъ-рупоръ, 2 ножа и мѣшокъ съ запасными веревками. Если подъемы производятся безъ воздухоплавателей (пробные), то въ корзинѣ должно быть не менѣе 8 пудовъ балласта.

Наполненный аэростатъ, загруженный балластными мѣшками, подвѣшенными на послѣдніе спуски, подносятъ къ корзинѣ и устанавливаютъ надъ корзиною такъ, чтобы рулевой мѣшокъ пришелся на разостланномъ брезентѣ, а уздечка была обращена къ лебедкѣ.

При переноскѣ аэростата на мѣшкахъ клапанъ всегда долженъ быть обращенъ къ вѣтру, а самъ аэростатъ всегда долженъ оставаться въ направленіи къ вѣтру, при чемъ головная часть его должна быть отпущена нѣсколько выше рулевой; если головная часть будетъ ниже рулевой, то воздухъ, надавливая на баллонетъ, откроетъ клапанъ, что повлечетъ за собою утечку газа черезъ клапанъ; поэтому такой наклонъ аэростата никогда не долженъ допускаться. При переноскѣ рулевой мѣшокъ не долженъ касаться земли, для чего онъ подбирается и поддерживается за спуски двумя назначенными къ нему нижними чинами.

Перемѣна направленія движенія исполняется такъ, чтобы аэростатъ всегда оставался въ направленіи вѣтра.

По установкѣ аэростата вышеописаннымъ порядкомъ корзиночная команда пристегиваетъ клапанную веревку, разрывную ленту и штормовые концы, провѣряя при этомъ пробки, черезъ которыя пропускаются клапанная и разрывная веревки. Другіе концы веревки и ленты, свернутые въ бухты, остаются въ рукахъ одного изъ нижнихъ чиновъ команды, который впослѣдствіи во время сдаванія оболочки постепенно разматываетъ эти бухты, наблюдая, чтобы зажимы и пробки не были сорваны.

Уздечка съ блокомъ пристегивается 4-мя костыльками къ петлямъ, задѣланнымъ въ спусковыхъ кольцахъ, наблюдая при этомъ, чтобы блоковой предохранительный троссъ былъ обращенъ къ рулевому мѣшку; на правильное положеніе этого тросса и исправность блока должно быть обращено

большое вниманіе; при обращеніи съ уздечкой необходимо слѣдить за тѣмъ, чтобы на ней не образовались барашки, для чего она должна быть всегда хорошо расправлена; если уздечка касается земли, то не слѣдуетъ позволять наступать на нее ногами и пр. Къ уздечкѣ прикрѣпляется одинъ конецъ громоотвода, идущаго отъ клапана, къ которому прикрѣпляется другой его конецъ; громоотводъ (изолированная проволока) долженъ быть прикрѣпленъ со слабиной.

Подвѣсный обручъ прикрѣпляютъ къ 5 стропамъ, которыя должны быть пропущены внутри уздечки; къ обручу пристегиваютъ корзину; черезъ боковые круги корзины пропускаютъ штормовые концы, которые должны быть расположены снаружи уздечки.

Металлическій привязной троссъ немного сматывается съ барабана лебедки и помощью шлосса прикрѣпляется къ блоку уздечки, обращая вниманіе на то, чтобы концы шлосса были хорошо раздвинуты.

Во избѣжаніе образованія колышковъ троссъ сматывается съ барабана лишь настолько, чтобы онъ съ небольшимъ провѣсомъ могъ быть прикрѣпленъ къ блоку уздечки, при чемъ онъ не долженъ по возможности касаться земли.

Паруса развязываютъ и расправляютъ, при чемъ слѣдуетъ обратить вниманіе на то, чтобы парусные концы и спуски были хорошо раскручены. Передніе парусные концы пристегиваются къ костыльку на уздечкѣ, а задніе концы — къ верхнимъ костылькамъ подвѣснаго обруча. Повѣряется также положеніе добавочной парусной оттяжки, идущей отъ угла паруснаго полотнища къ головной части аэростата.

Во время снаряженія аэростата рулевой мѣшокъ долженъ быть расположенъ на брезентѣ; входное отверстіе мѣшка слѣдуетъ тщательно расправить, вывѣрить боковыя его веревки, завязавъ ихъ удоборазвязнымъ узломъ; передняя рулевая веревка (некрашенная) не должна давать слабины и не должна быть слишкомъ сильно натянута. Спуски, поддерживающіе мѣшокъ (синіе), должны быть вывѣрены и въ случаѣ надобности раскручены.

Хвостовыя уздечки и парашюты ея должны быть расправлены, веревки раскручены; концы уздечки, пропущенные черезъ задѣланные для нихъ спуски, прикрѣпляются къ задней парѣ спусковыхъ колецъ. Хвостъ съ парашютами расправляется и укладывается въ направленіи вѣтра.

Поясныя веревки (10—12) прикрѣпляются по 2 ко всѣмъ 4-мъ спусковымъ кольцамъ и 2—4 къ спускамъ въ задней части аэростата.

Послѣ производства указанныхъ выше работъ и прикрѣпленія привязного тросса къ блоку уздечки аэростата, балластные мѣшки со спусковъ аэростата постепенно передаютъ на поясныя веревки, послѣ чего по командѣ „сдавай“ аэростатъ опускается настолько, насколько это необходимо для прикрѣпленія подвѣснаго обруча; для этого люди, стоящіе по 3 на поясныхъ веревкахъ, перехватываютъ по нимъ руками, перепуская ихъ черезъ крючки положенныхъ на землю балластныхъ мѣшковъ, удерживаемыхъ ногами. Корзина, подвѣшенная къ подвѣсному обручу, должна быть загружена балластными мѣшками.

Послѣ прикрѣпленія подвѣснаго обруча аэростатъ продолжаютъ сдавать настолько, чтобы корзина стояла на землѣ, а стропы были натянуты.

Затѣмъ прикрѣпляютъ и вывѣряютъ парусные концы. Клапанная веревка и разрывная возжа съ провѣсомъ прикрѣпляются къ подвѣсному обручу.

Воздухоплавательный флагъ прикрѣпляется на правой задней штормовой веревкѣ (правая — если стоять въ корзинѣ лицомъ къ клапану).

к) Привязные подъемы на змѣйковомъ аэростатѣ.

I. Общія указанія.

При производствѣ привязныхъ подъемовъ, при выборѣ мѣста для подъема и пр. руководствуются общими правилами, изложенными въ „Инструкціи для производства привязныхъ подъемовъ на круглыхъ шарахъ“.

Подъемы на змѣйковыхъ аэростатахъ производятся при вѣтрѣ не болѣе 15 метр. въ секунду, — и во всякомъ случаѣ, при натяженіи привязного тросса змѣйковаго аэростата, измѣряемомъ по динамометру, въ 1,500 и болѣе килограммовъ, привязные подъемы производить не слѣдуетъ.

II. Обращеніе съ аэростатомъ.

Снаряженный аэростатъ по командѣ „сдавай на троссъ“ постепенно передаютъ съ поясныхъ веревокъ на привязной троссъ лебедки; поясныя веревки отпускаются не ранѣе того, какъ вся тяга аэростата передается на троссъ. При подъемѣ должно быть обращено особенное вниманіе на правильность положенія уздечки и ея блока.

При сдаваніи аэростата слѣдуетъ наблюдать, чтобы всѣ хвостовые парашюты были расправлены; нижніе чины, назначенные къ работѣ съ хвостомъ, становятся слѣдующимъ порядкомъ: одинъ имѣетъ въ рукахъ ближайшій къ рулю парашютъ, другой держитъ послѣдній концевой парашютъ. По мѣрѣ сдаванія аэростата парашюты отпускаются постепенно одинъ за другимъ, при чемъ они предварительно должны быть расправлены и раскрыты.

Для наблюденія за поднятымъ аэростатомъ назначается одинъ изъ опытныхъ нижнихъ чиновъ; онъ снабжается биноклемъ съ желтыми стеклами и располагается такъ, откуда лучше всего можно наблюдать за аэростатомъ. Въ случаѣ замѣченныхъ имъ какихъ-либо поврежденій аэростата, неправильности снаряженія или подаваемыхъ съ аэростата сигналовъ, онъ немедленно докладываетъ старшему по командѣ. Смѣну такого наблюдателя слѣдуетъ производить черезъ каждые $^1/_2$—1 часъ.

При притягиваніи аэростата заранѣе назначенные люди ловятъ поясныя веревки и плавно притягиваютъ аэростатъ къ землѣ; въ это время корзиночная команда подхватываетъ корзину и прижимаетъ ее къ землѣ. Хвостовые слѣдятъ за парашютами, не давая имъ цѣпляться за мѣстные предметы.

Глава шестая.

Перелетъ черезъ горы и высокіе полеты съ научными цѣлями.

Вполнѣ точно установить границы, гдѣ кончается обыкновенный полетъ воздушнаго шара и съ какой высоты мы должны его назвать высокимъ полетомъ, очень трудно. Это опредѣленіе находится въ прямой зависимости отъ того, съ какимъ трудомъ достигаетъ воздушный шаръ большой высоты, и въ то время какъ мы называемъ высокимъ подъемомъ, если туристъ достигаетъ при подъемѣ на горы высоты 3,000 метровъ, — относительно

аэронавта мы о высокихъ полетахъ начинаемъ говорить только при высотѣ въ 5,000—6,000 метровъ. Надо отмѣтить, что это число взято не произвольно, такъ какъ сама природа намѣтила въ данномъ отношеніи ясно различимую черту, разграничивающую высокіе полеты отъ обыкновенныхъ.

На извѣстной высотѣ, вначалѣ почти незамѣтно, наступаетъ сонливость и легкая усталость, аппетитъ совершено пропадаетъ и появляется полное отвращеніе ко всякой пищѣ; при этомъ сильно падаетъ интересъ ко всему окружающему, смѣняясь поразительнымъ равнодушіемъ. Но кромѣ вліянія на человѣческій организмъ, мы можемъ также ясно прослѣдить и огромную разницу, въ сравненіи съ болѣе низкими высотами, какъ въ самыхъ атмосферныхъ теченіяхъ, такъ и въ процессѣ образованія облаковъ. Болѣе того, почти съ увѣренностью можно сказать, что на границѣ 5,000 — 6,000 метровъ атмосферическія теченія рѣзко измѣняются; затѣмъ этотъ слой атмосферы остается неизмѣннымъ до высоты приблизительно въ 11,000 метровъ, откуда начинается какъ будто новый слой атмосферы и гдѣ происходятъ другія атмосферическія теченія.

До самаго послѣдняго времени высокіе полеты производились исключительно съ научными цѣлями и поэтому происходили сравнительно рѣдко. На перелеты черезъ высокія горы почти никто не рѣшался, такъ какъ недостаточное знакомство съ воздушными теченіями на такой высотѣ, съ одной стороны, а съ другой опасность спуска среди горъ отпугивала всѣхъ, даже самыхъ знаменитыхъ аэронавтовъ. Несмотря на то, что воздушный шаръ существуетъ уже болѣе столѣтія, перелетъ черезъ Альпы былъ сдѣланъ въ первый разъ только 3 октября 1898 года извѣстнымъ воздухоплавателемъ Спельтерини.

Дѣло въ томъ, что на такого рода полетъ можно было рѣшиться, только имѣя въ своемъ распоряженіи воздушный шаръ большого объема, т. е. большой подъемной силы, дающей возможность взять съ собою значительное количество балласта. Современная техника легко готовитъ теперь воздушные шары объемомъ въ 2,000 кубическихъ метровъ и поэтому мы видимъ, что въ послѣднее время значительно участились полеты со спортивными цѣлями, при чемъ достиженіе высоты въ 5,000 метровъ, перестало быть рѣдкимъ явленіемъ. Извѣстно, что де-Боклеръ во время своего перелета черезъ Альпы, сдѣланнаго имъ 29—30 іюня 1908 года, достигъ высоты въ 6,000 метровъ, а полковникъ Шекъ во время своего 72-часового полета на состязаніе на призъ Гордонъ-Беннетта въ 1908 году перелетѣлъ въ Норвегію въ теченіе трехъ дней, достигнувъ при этомъ высоты болѣе 5,000 метровъ.

Въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ мы подробнѣе поговоримъ какъ о полетахъ черезъ Альпы, такъ и о полетѣ полковника Шека. Здѣсь же, раньше чѣмъ перейти къ описанію высокихъ полетовъ съ научными цѣлями, мы скажемъ нѣсколько словъ о полетахъ черезъ горы, такъ какъ эти полеты бываютъ также часто очень высоки, и хотя происходятъ со спортивными цѣлями, они все же приближаются по своему значенію къ тѣмъ высокимъ полетамъ, которые производились со спеціально научными цѣлями.

Мы выше упомянули о перелетѣ Спельтерини въ 1898 году; но послѣ этого перелета было произведено много другихъ, и въ исторіи спортивнаго воздухоплаванія имена Узуелли, де-Боклера, Гюера пользуются заслуженною извѣстностью. Это были все, конечно, спортивные полеты, удовлетворяющіе страстному стремленію человѣка извѣдать новыя впечатлѣнія, преодолѣть новыя опасности, заглянуть въ неизвѣстное. Подняться какъ можно выше, все „впередъ и выше“ — вотъ какова была прямая цѣль этихъ полетовъ, но при этомъ были все же попутно сдѣланны наблюденія, имѣющія большой интересъ для метеорологіи, топографіи, геологіи и физіологіи.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Альпы съ воздушнаго шара.

(Съ фотографіи, снятой во время перелета черезъ Юнгфрау.)

Наиболѣе красивый перелетъ черезъ Альпы былъ произведенъ, какъ мы уже упомянули, Викторомъ де-Боклеромъ со станцiи Эйгерглетчеръ желѣзной дороги, ведущей къ вершинѣ Юнгфрау. Въ этомъ полетѣ участвовали Гюйе со своей невѣстой и Конрадъ Фальке. Во время своего полета Гебхаръ Гюйе сдѣлалъ много великолѣпныхъ фотографическихъ снимковъ, которые помѣщены въ книгѣ Конрада Фальке, посвященной описанiю этого полета — „На воздушномъ шарѣ черезъ Юнгфрау въ Италiю. Перелетъ черезъ Альпы на воздушномъ шарѣ „Коньякъ".

Рис. 66. Ст. Эйгерглетчеръ съ высоты птичьяго полета.

Интересно остановиться на необходимыхъ техническихъ приготовленiяхъ, которыя нужно сдѣлать для такого необычнаго полета. Прежде всего, кромѣ обыкновенныхъ метеорологическихъ инструментовъ (какъ анероидъ, барографъ, психрометръ), фотографическаго аппарата, географическихъ картъ и проч., — на высотѣ 6,000—7,000 метровъ уже является прямая необходимость въ искусственномъ вдыханiи кислорода. Надо, кромѣ того, имѣть въ виду, что можетъ неожиданно оказаться необходимость спуска среди горъ, и для этой цѣли надо взять съ собою, кромѣ кирокъ для льда и пояса для снѣга, еще запасъ ракетъ, чтобы имѣть возможность дать сигналъ о спускѣ и такимъ образомъ получить откуда-нибудь помощь. Воздушный шаръ „Коньякъ" имѣлъ 2,300 кубическихъ метровъ и былъ наполненъ водородомъ въ количествѣ 1,500 кубическихъ метровъ; такимъ образомъ путешественники имѣли возможность взять съ собою достаточное количество балласта и провiанта. Какъ мы уже сказали, полетъ былъ начатъ со станцiи Эйгерглетчеръ, находящейся на высотѣ 2,323 метровъ, и вотъ отсюда-то поднялся въ высь воздушный шаръ и, какъ въ сказкѣ, понесъ путниковъ черезъ горы и долы.

Тихо и торжественно поднялся воздушный шаръ въ небесную высь, и передъ глазами спутниковъ предстала дивная картина, обычно недоступная человѣческому взору... Лѣса, лужайки съ одинокими хижинами, снѣжныя

поля остались далеко внизу въ то время, когда они летѣли между грозно возвышающимися стѣнами гордыхъ вершинъ, между массивомъ Юнгфрау (4,166 м.), вершинами Монаха (4,105 м.) и Эйгера (3,974 м.).

Изъ своей маленькой корзины, несясь на страшной высотѣ, отважные аэронавты разсматривали эту грозную и страшную декорацію, и взглядъ ихъ всюду упирался въ могучіе массивы горъ, закрывающіе весь горизонтъ съ южной стороны; только тамъ, на сѣверѣ, кулисы горъ какъ будто раздвигаются, открывая залитую солнечнымъ свѣтомъ равнину. Тамъ вдали тучи какъ будто разрываются, превращаясь въ гигантовъ, которые ведутъ между собою молчаливую и жестокую борьбу.

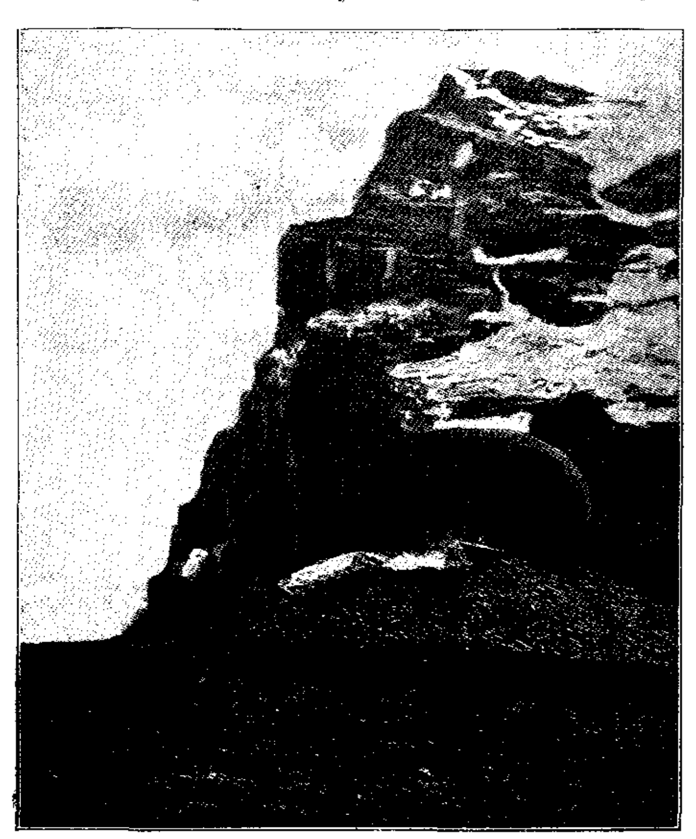


Рис. 67. Начало наполненія шара „Коньякъ".

Но вотъ „Коньякъ" поднялся много выше горъ, заслоняющихъ горизонтъ... Всѣ эти грозныя вершины лежатъ теперь подъ нимъ, и кажется, что эти снѣжныя глыбы слишкомъ легки, что онѣ вотъ-вотъ ринутся въ страшную пропасть подъ ними... Выше всѣхъ поднимается Алетшглетчеръ, снѣжныя вершины котораго своимъ тихимъ и яркимъ блескомъ напоминаютъ величественный потокъ, сверкающій и отливающій серебромъ на солнцѣ... Но вотъ впереди виднѣется, на разстояніи всего нѣсколькихъ сотъ метровъ отъ воздушнаго шара, грозная и черная туча... Беззвучно плыветъ воздушный шаръ прямо на нее... Желая избѣгнуть возможныхъ грозовыхъ явленій, пилотъ выбрасываетъ довольно значительное количество балласта, и шаръ поднимается гораздо выше гигантской тучи... Но въ этомъ слоѣ воздуха очень скоро начали осаждаться на воздушномъ шарѣ ледяные кристаллы, и шаръ медленно начинаетъ опускаться, не встрѣчая препятствій со стороны пилота. Вотъ гайдропъ шара уже касается глетчера, и сидящіе въ корзинѣ какъ будто скользятъ по самому глетчеру... Но долго, конечно такъ летѣть невозможно, такъ какъ массивы глетчеровъ окружаютъ воздушный шаръ, и слѣдовательно, необходимо подняться выше; передъ воздухоплавателями въ виду наступающей темноты встаетъ вопросъ: вылетѣть ли въ открывающуюся передъ ними широкую долину Роны и тамъ произвести спускъ или продолжать полетъ поверхъ южной цѣпи горъ, по направленію къ Италіи, т. е. остаться на этой высотѣ въ продолженіе цѣлой ночи.

Большинство голосовъ высказывается за продолженіе полета, и полетъ продолжается, черезъ всю группу горъ Юнгфрау туда, дальше по направленію къ Симплонскому тунелю. Сотни горъ-великановъ виднѣются внизу, между ними великолѣпный Битчгорнъ (3,953 м.), освѣщенный послѣдними лучами заходящаго солнца и ярко сверкающій въ своемъ ледяномъ плащѣ.

И въ торжественномъ молчаніи ночи, на огромной высотѣ поверхъ величавыхъ горъ, плавно несется дальше воздушный корабль... Въ глубокой ночной тишинѣ изрѣдка доносится оттуда, съ земли шумъ падающей воды, изрѣдка звукъ отъ сорвавшагося куска льда, полетѣвшаго въ бездну... Несмотря на устэалость, которая особенно сильно чувствуется здѣсь, при этой низкой темп ратурѣ, настроеніе у всѣхъ молчаливо-торжественное, такъ какъ душа человѣка здѣсь, на этихъ высотахъ, остается какъ будто наединѣ съ природой и, сливаясь съ нею, тоже охвачена торжественнымъ молчаніемъ ночи и величіемъ всего окружающаго.

Рис. 68. Надъ Алетшглетчеромъ съ распущеннымъ гайдропомъ.

Наступаетъ раннее утро слѣдующаго дня, и предъ глазами отважныхъ аэронавтовъ встаетъ массивъ Монтероза (4,638 м.), величавая, сѣдая голова Монблана (4,810 м.), а вдали виднѣются итальянскія озера и открывается даль Ломбардской низменности. Островки посреди Лаго-Маджіоре кажутся какъ будто окруженными коричневыми кольцами съ этой огромной высоты.

Наконецъ аэронавты рѣшаются произвести спускъ послѣ полета, продолжавшагося 21 часъ, и воздушный шаръ плавно опускается на плоскогоріе Джиньезе, у озера Лаго-Маджіоре, облитаго яркими лучами знойнаго солнца итальянскаго лѣтняго дня.

Несомнѣнно, мы стоимъ теперь только въ самомъ началѣ техники развитія правильныхъ полетовъ черезъ высокія горы, и съ дальнѣйшимъ развитіемъ техники воздухоплаванія эти полеты будутъ производиться все чаще. Только посредствомъ воздушнаго шара можно получить то ни съ чѣмъ несравнимое наслажденіе величавыми картинами природы, которое получаютъ туристы при всхожденіи на гору. Но въ то время какъ туристу нужно для этого затратить большое физическое усиліе, аэронавтъ наслаждается дивной картиной горъ, сидя спокойно въ своей корзинѣ и при этомъ разсматривая горы съ большой высоты. Можно почти съ увѣренностью сказать, что перелетъ черезъ горы въ теченіе еще долгаго времени будетъ производиться на свободномъ воздушномъ шарѣ предпочтительно передъ управляемымъ аэростатомъ, такъ какъ въ вертикальномъ направленіи тамъ, среди горъ, полетъ на управляемомъ аэростатѣ очень затруднителенъ.

Но, какъ мы уже говорили, главное значеніе высокихъ полетовъ прежде всего не въ спортивномъ удовольствіи, а въ научныхъ наблюденіяхъ и изслѣдованіяхъ высокихъ слоевъ воздуха. Въ другомъ мѣстѣ мы еще разъ и болѣе подробно коснемся перелета черезъ Альпы; здѣсь же мы поговоримъ о высокихъ полетахъ, произведенныхъ спеціально съ научными цѣлями. Надо прибавить, что высокіе полеты для метеорологическихъ и физическихъ наблюденій атмосферы отнюдь не являются побѣдой послѣдняго времени, такъ какъ еще въ 1804 году, т. е. всего черезъ 21 годъ послѣ изобрѣтенія воздушнаго шара, знаменитый физикъ Гэй-Люссакъ поднялся на высоту 7,000 метровъ для того, чтобы тамъ произвести термометрическія, электрическія и магнетическія наблюденія. А въ 1805 году почти на такую же высоту поднялся берлинскій профессоръ Юнгіусъ. Англійскій астрономъ Спенсеръ Рушъ въ 1839 году поднялся еще выше и достигъ высоты 7,900 метровъ. Наиболѣе важное научное значеніе имѣли подъемы французскихъ физиковъ Барраля и Биксіо въ 1850 году, а также цѣлый рядъ полетовъ англичанъ: въ 1852 году англичанина Уэльша и Грина и въ 1862 Глешера съ Коксуэллемъ. Въ исторіи аэронавтики извѣстенъ полетъ Глешера, совершенный имъ 5-го сентября 1862 года, во время котораго Глешеръ на высотѣ 8,000 метровъ потерялъ сознаніе, но въ то время, когда онъ былъ въ безпамятствѣ, аэростатъ достигъ высоты 11,300 метровъ, о чемъ свидѣтельствуетъ запись барографа. Если только разсчеты Глешера вѣрны, то Глешеръ и Коксуэлль достигли высшей точки, которая когда-либо достигалась людьми. Но есть много основаній сомнѣваться въ этомъ, такъ какъ эти разсчеты основываются на разницѣ температуръ и не могутъ считаться достаточно точными. Такого рода ошибки въ то, довольно отдаленное отъ насъ время — 50 лѣтъ тому назадъ, при тѣхъ далеко не совершенныхъ инструментахъ, легко возможны. Но во всякомъ случаѣ съ увѣренностью можно сказать, что высота, достигнутая ими, была не ниже 9,000 метровъ, и такъ какъ полетъ былъ произведенъ безъ дыханія искусственнымъ кислородомъ, то онъ все же имѣетъ право на очень почетное мѣсто среди извѣстныхъ полетовъ, совершенныхъ съ научной цѣлью.

Рис. 69. Видъ (сверху) Бернскихъ Альпъ.

Несмотря на всю отвагу и все мужество, затраченныя на эти полеты, приходится все же признать, что ихъ научная цѣнность сравнительно не-

значительна, какъ это явствуетъ изъ подробной критики этихъ полетовъ, произведенной извѣстнымъ метеорологомъ Ассманомъ въ его трудѣ „Высокіе полеты съ научными цѣлями". Новая эра научнаго изслѣдованія высокихъ слоевъ атмосферы наступаетъ только послѣ изобрѣтенія Ассманомъ болѣе совершеннаго инструмента для опредѣленія температуръ различныхъ слоевъ воздуха — психрометра, когда вскорѣ послѣ этого, въ началѣ 90 годовъ, были произведены полеты берлинскаго воздухоплавательнаго общества. Рисунокъ этого психрометра и описаніе его приведены нами въ главѣ, посвященной различнымъ методамъ аэрологическихъ наблюденій.

Эти высокіе полеты берлинскаго воздухоплавательнаго общества даютъ ясную картину того, съ какой постепенностью и съ какимъ трудомъ удалось преодолѣть тѣ затрудненія, съ которыми приходится имѣть дѣло при такихъ полетахъ. При первомъ полетѣ въ 1893 году, произведенномъ въ сырую, холодную погоду, пилотъ уже на высотѣ 5,000 метровъ жаловался на сильное сердцебіеніе, на недостатокъ воздуха, неимовѣрную усталость и ознобъ во всемъ тѣлѣ. Слѣдующій полетъ, во время котораго была достигнута высота 8,000 метровъ тоже далъ явленіе прямо угрожающаго характера, такъ какъ искусственно вдыхаемый кислородъ приносилъ очень незначительное облегченіе. Этотъ полетъ былъ прозведенъ маіоромъ Гроссомъ и профессоромъ Берсономъ. Вотъ какъ описываетъ этотъ полетъ маіоръ Гроссъ:

„На высотѣ 7,000 метровъ температура упала до 6 градусовъ ниже нуля, и мы начинали замѣтно мерзнуть. У ногъ нашихъ въ корзинѣ лежали теплыя шубы, но у насъ не хватало ни силъ, ни желанія надѣть ихъ. Мы находились въ состояніи полной физической апатіи, и только духъ и воля поддерживали насъ, такъ какъ мы хотѣли во что бы то ни стало подняться еще на 1,000 метровъ. Наши губы и пальцы рукъ посинѣли отъ холода, морозъ пробиралъ насъ до костей, мы страшно дрожали и чувствовали невѣроятную слабость, съ которой боролись посредствомъ вдыханія кислорода, дѣлаемаго нами черезъ короткіе промежутки времени. Но въ это время мы вспоминали о томъ, что мы все больше приближаемся со скоростью, которой не можемъ опредѣлить, къ морю, и поэтому рѣшили выбросить остатокъ балласта. Нашъ шаръ нырнулъ въ глубину огромной тучи, а черезъ нѣсколько секундъ онъ былъ уже на высотѣ 7,750 метровъ и весь былъ облитъ яркими солнечными лучами. Вздрагивая и производя легкій шумъ, отламывались длинные ледяные кристаллы, образовавшіеся на петляхъ сѣти. Подъ лучами солнца нагрѣвался воздушный шаръ, и въ 10 часовъ 40 минутъ утра мы достигли наконецъ той высоты, къ которой мы такъ стремились —8,000 метровъ. Въ моемъ дневникѣ записей полета можно съ трудомъ прочитать запись, произведенную коченѣвшей рукою: „Мы ужасно слабы, но находимся еще въ полномъ сознаніи; мы вдыхаемъ кислородъ". Не будучи въ состояніи стоять на ногахъ, я сѣлъ на скамью, чувствуя нестерпимое страданіе отъ холода и сознавая, что я замерзаю. Вдругъ я увидѣлъ, что Берсонъ опустилъ голову на грудь и закрылъ глаза. Я испугался и началъ его обзывать и трясти. Но въ то же время почувствовалъ, что и самъ закрываю глаза, что отъ слабости я начинаю терять сознаніе. Напрягши весь остатокъ энергіи, мы нашли въ себѣ силы записать еще разъ показаніе инструмента и потянуть изо всѣхъ силъ за веревку клапана".

Значительно полнѣе были наблюденія, сдѣланныя въ слѣдующій высокій полетъ, 4 декабря 1894 года, Берсономъ, достигшимъ 9,155 метровъ. Берсонъ слѣдующимъ образомъ описываетъ его:

„Въ 12 часовъ 26 минутъ я находился уже выше той высоты, на которой былъ въ послѣдній разъ; термометръ показывалъ 39 градусовъ ниже нуля, но я чувствовалъ себя бодро, и такъ какъ количество балласта, имѣвшееся еще въ запасѣ, позволяло мнѣ сдѣлать болѣе высокій подъемъ, то я

смѣло рѣшился на это. Конечно, время отъ времени мнѣ приходилось вдыхать кислородъ,и я чувствовалъ небольшое головокруженіе и незначительный приступъ сердцебіенія, но все же мое состояніе въ общемъ было таково, что я могъ дѣлать наблюденія, точно записывать ихъ, ясно оріентироваться... Но едва я по какимъ-либо причинамъ выпускалъ изо рта мундштукъ отъ трубки съ кислородомъ, сердцебіеніе и головокруженіе увеличивались сразу до такой степени, что я спѣшилъ какъ можно скорѣе взять опять въ ротъ живительный мундштукъ. И все же я чуть было не уснулъ, такъ какъ глаза закрывались сами собою, и нужны были большія усилія воли, чтобы бороться съ охватывавшей все тѣло слабостью... На высотѣ 9,000 метровъ я поднялся выше тучъ... И сразу же я почувствовалъ себя бодрѣе и лучше; но, къ сожалѣнію, у меня оставалось всего 6 мѣшковъ балласта, и я понималъ, что долженъ начать спускаться. Утѣшалъ я себя только тѣмъ сознаніемъ, что мнѣ во всякомъ случаѣ удалось подняться выше чѣмъ кому-либо до сихъ поръ... И только при началѣ спуска я вдругъ почувствовалъ страшный холодъ, такъ что я весь дрожалъ и, проходя по корзинѣ, долженъ былъ крѣпко держаться".

Такое же живительное дѣйствіе кислорода наблюдалъ и профессоръ Зюрингъ, директоръ метеорологическаго института въ Потстдамѣ, во время своего подъема, сдѣланнаго имъ 24 марта 1899 года, на высоту 8,000 метровъ. Самъ полетъ былъ не особенно удачный, такъ какъ клапанъ воздушнаго шара примерзъ, и, будучи на большой высотѣ, профессору пришлось работать почти цѣлыхъ три четверти часа, пока ему удалось открыть его. Онъ все время былъ въ опасности, что его отнесетъ къ морю, такъ какъ дулъ сѣверо-восточный вѣтеръ и почти большую часть пути вдали на горизонтѣ виднѣлось море. Кромѣ того, благодаря тучамъ, ничего нельзя было внизу разсмотрѣть, и поэтому оріентировка была очень затруднена. Вотъ какъ описываетъ профессоръ Зюрингъ свои ощущенія:

„Общее состояніе организма было почти нормальное. Было трудно только дѣлать какія-либо движенія, общее же самочувствіе было настолько хорошо, что я даже не чуствовалъ того желудочнаго недомоганія, которое обычно бываетъ у всѣхъ аэронавтовъ на этой высотѣ, и былъ увѣренъ, что я смѣло могъ бы подниматься еще выше. Освѣщенный яркими лучами солнца, я сидѣлъ въ корзинѣ съ кислороднымъ мундштукомъ во рту и чувствовалъ себя особенно легко и хорошо. Затрудненное дыханіе, сильное сердцебіеніе и припадки слабости наступали только въ томъ случаѣ, когда приходилось дѣлать физическія напряженія при открываніи клапана, или же если я почему-либо выпускалъ изо рта мундштукъ отъ кислородной трубки... Находился я на большой высотѣ сравнительно очень долго, и при этомъ температура въ общемъ была не особенно низка: въ продолженіе шести часовъ термометръ показывалъ минусъ 20, въ теченіе пяти часовъ немного меньше минуса тридцати и въ продолженіе двухъ часовъ температура держалась на минусѣ сорока; но холодъ былъ не особенно чувствителенъ, благодаря яркимъ солнечнымъ лучамъ. Я даже думаю, что мое особенно бодрое самочувствіе должно быть приписано не какимъ-нибудь индивидуальнымъ особенностямъ моего организма, а исключительно тому, что солнце ярко свѣтило въ продолженіе всего моего подъема".

Вскорѣ послѣ этого полета былъ сдѣланъ высокій полетъ французами Бальзаномъ и Годаромъ. 27 сентября 1900 года они поднялись на высоту 8,417 метровъ, но и ихъ наблюденія были тоже не особенно богаты. Тогда пришли къ заключенію, что для рѣшительныхъ научныхъ выводовъ необходимо проникнуть въ болѣе высокіе слои атмосферы, въ крайнемъ случаѣ съ помощью воздушныхъ шаровъ безъ экипажа, съ одними только саморегистрирующими аппаратами.

Въ Германіи особенно настойчиво стремились къ этимъ научнымъ опытамъ, но воздушный шаръ, находившійся въ распоряженіи воздухоплавательнаго общества, былъ для этого слишкомъ малъ. Счастливый случай помогъ,

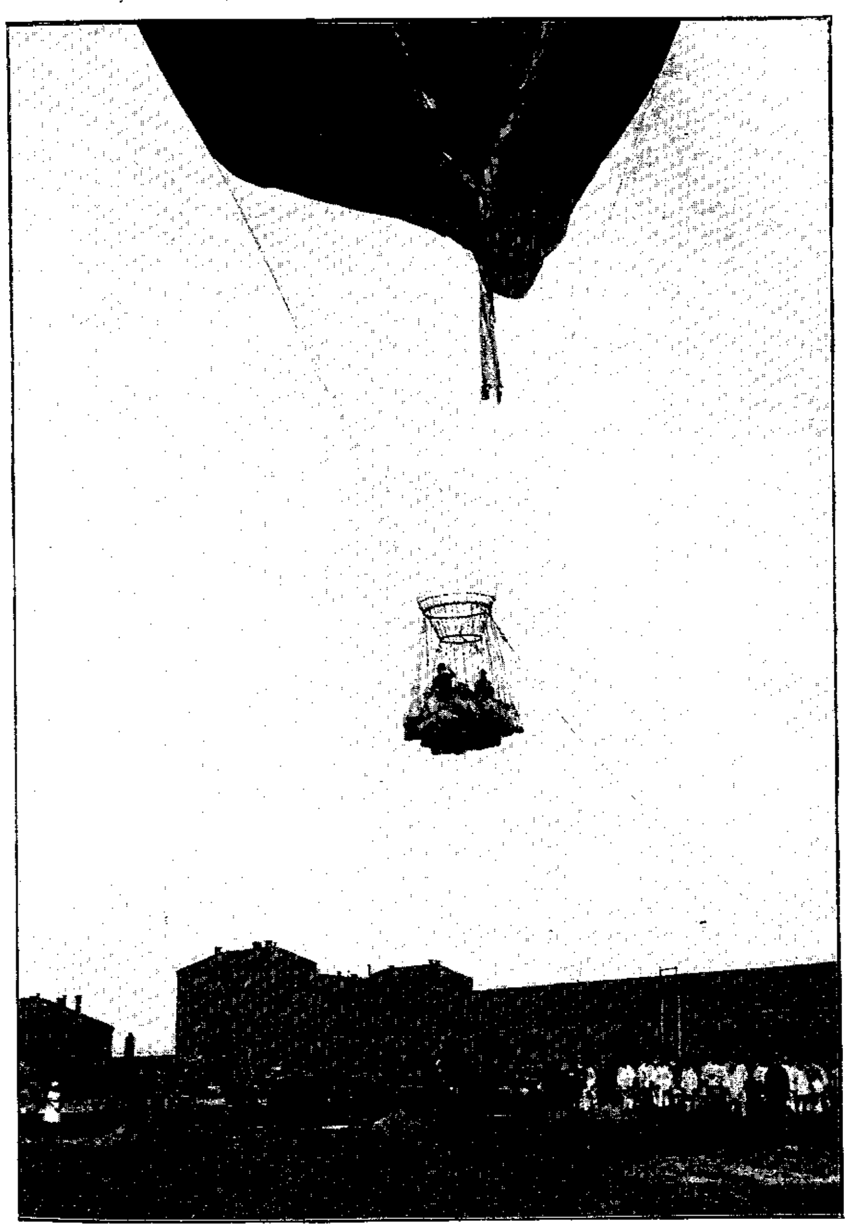


Рис. 70. Подъемъ Зюринга и Версона въ шарѣ „Пруссія" 31 іюля 1901.

и въ 1901 году метеорологическій институтъ получилъ въ даръ воздушный шаръ емкостью въ 8,400 кубическихъ метровъ. При наполненіи такого шара водородомъ можно было легко достигнуть высоты 12,000 метровъ, т. е. открыть для науки еще новое неизслѣдованное поле. Дѣло въ томъ, что при прежнихъ полетахъ нельзя было съ точностью опредѣлить, почему на извѣстной

высотѣ начинался спускъ: оттого ли, что подъемная сила шара была уже вся использована, или оттого, что физическая слабость аэронавтовъ не допускала дальнѣйшаго подъема. Находившійся же теперь въ распоряженіи метеорологическаго института воздушный шаръ большой емкости давалъ возможность точно разрѣшить этотъ вопросъ. Сдѣлать этотъ рѣшительный полетъ должны были профессоръ Зюрингъ и Берсонъ. Готовились къ этому полету особенно тщательно, стараясь не упустить ни одной предосторожности. Между прочимъ, было рѣшено поставить рядъ опытовъ о вліяніи разрѣженнаго воздуха на циркуляцію крови, на дыханіе, на силу и скорость пульса. Эти опыты были произведены извѣстнымъ вѣнскимъ физіологомъ д-ромъ Германомъ фонъ-Шреттеромъ частью посредствомъ пневматической камеры, частью же посредствомъ пробнаго полета на высоту 7,500 метровъ. Такимъ образомъ аэронавты отчасти подвергались нѣкоторой тренировкѣ.

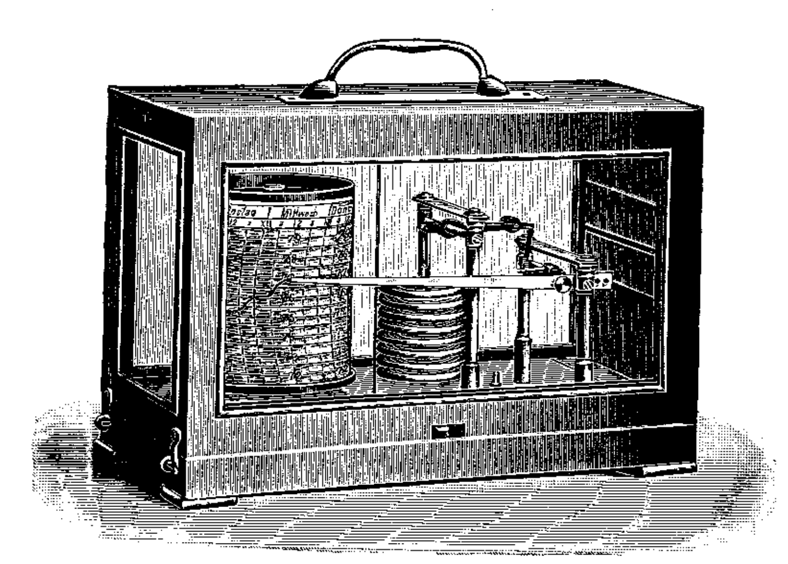


Рис. 71. Барографъ.

Въ половинѣ іюля 1901 года все уже было готово для полета, но, благодаря неблагопріятной погодѣ, полетъ было рѣшено отложить до 31 іюля. Но и въ этотъ день окончательно рѣшеніе было принято только въ 6 часовъ утра, что было, собственно говоря, очень неблагоразумно, такъ какъ вся ночь наканунѣ полета была проведена за работой, и аэронавты чувствовали себя немного утомленными.

Погода удивительно благопріятствовала полету; былъ тихій жаркій день, и воздушный шаръ „Пруссія“ поднялся почти перпендикулярно въ высь, достигнувъ сразу значительной высоты, такъ какъ для того, чтобы взять большое количество балласта и сохранить подъемную силу аэростата онъ былъ наполненъ газомъ всего на двѣ трети. Послѣ 40 минутъ полета воздушный шаръ уже былъ на высотѣ 5,000 метровъ, и на этой высотѣ для подъема въ болѣе высокіе слои начали выбрасывать балластъ. Какъ это видно изъ прилагаемой кривой барографа, „Пруссія“ поднималась почти равномѣрно все время, пока достигла наивысшей точки.

Объ этомъ полетѣ, такъ же какъ и объ ощущеніяхъ, испытанныхъ аэронавтами на большой высотѣ, слѣдующимъ образомъ разсказываетъ профессоръ Зюрингъ въ своей лекціи, читанной имъ въ Данцигѣ:

„Въ $2^3/_4$ часа, т. е. черезъ четыре часа послѣ начала полета, мы находились на высотѣ 9,000 метровъ. Термометръ показывалъ 30 градусовъ ниже нуля, и мы были горды сознаніемъ, что поднялись выше, чѣмъ до сихъ поръ кто-либо поднимался. Всѣ необходимыя записи и наблюденія

дѣлались нами аккуратно, и пока намъ даже не было необходимости прибѣгать къ искусственному дыханію кислородомъ. Непріятно было только, что, благодаря толстымъ мѣховымъ наушникамъ, мы почти не слышали другъ друга и поэтому не могли бесѣдовать. Поднимаясь выше, мы все же не чувствовали никакого ухудшенія нашего самочувствія, за исключеніемъ только того, что насъ начала охватывать слабость. Эта слабость становилась все сильнѣе и сильнѣе, такъ что я непроизвольно закрылъ было глаза, но, сдѣлавъ большое усиліе, сразу же заставилъ себя открыть ихъ. На высотѣ приблизительно около 10,000 метровъ мы чувствовали себя еще въ силахъ сдѣлать четыре ряда наблюденій съ паузами въ шесть минутъ между каждымъ наблюденіемъ. Температура на этой высотѣ была между 30 и 40 градусами ниже нуля. Надо прибавить, что чисто побочная причина вызвала уменьшеніе нашихъ физическихъ силъ: нашъ регистрирующій барометръ примерзъ, остановился часовой механизмъ и замерзли чернила. Берсонъ употреблялъ всѣ усилія, чтобы привести аппаратъ въ порядокъ, но это, конечно, ему не удалось, а я въ это время, оставаясь безъ всякой работы, почувствовалъ еще большую слабость. Когда починка аппарата не привела ни къ чему, мы вмѣстѣ съ Берсономъ сдѣлали еще одно наблюденіе на высотѣ 10,230 метровъ. Поразительно то, что, несмотря на большую высоту, мы дѣ-

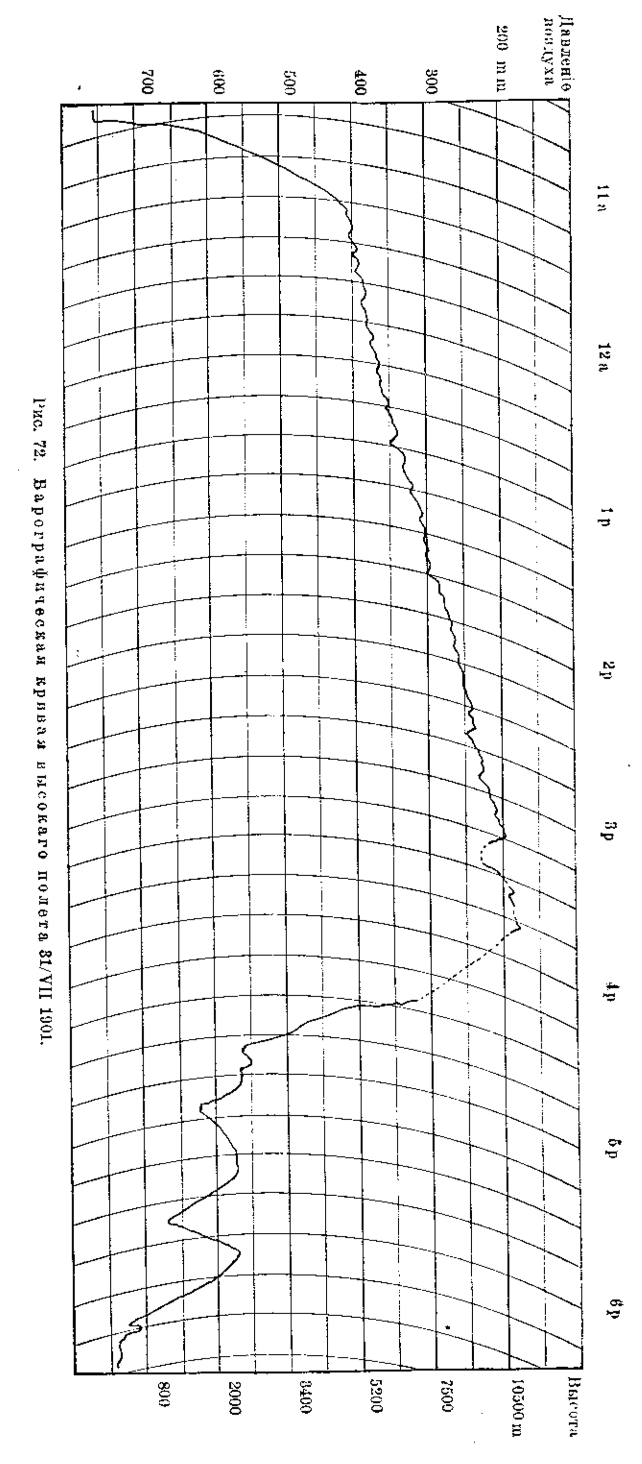


Рис. 72. Барографическая кривая высокаго полета 31/VII 1901.

лали наблюденія почти безъ труда: установка и наблюденія ртутнаго барометра, производимыя при очень неудобномъ положеніи тѣла, были сдѣланы нами все же очень легко, а показанія термометра, которыя надо было прочитывать съ помощью астрономической трубы, т. е. получая обратное изображеніе, я тоже дѣлалъ очень легко и съ большой точностью и ясностью велъ весь протоколъ наблюденій. Это хорошее самочувствіе можетъ быть объяснено только тѣмъ, что мы все время правильно, безъ перерыва, вдыхали кислородъ и кромѣ того были хорошо защищены отъ холода. Поэтому неудивительно, что мы считали себя въ силахъ подняться еще выше, но на самомъ дѣлѣ организмъ все же потерялъ свое нормальное равновѣсіе.

Въ этомъ мы скоро могли убѣдиться, такъ какъ на высотѣ 10,250 метровъ мы вдругъ потеряли нашу первоначальную свѣжесть памяти, и поэтому воспоминанія объ этомъ промежуткѣ времени у насъ очень неточны и неодинаковы у насъ обоихъ. Несомнѣнно только одно, что Берсонъ потянулъ за веревку клапана, и воздушный шаръ началъ медленно опускаться. Незадолго до того онъ взглянулъ мелькомъ на барометръ и, замѣтилъ, что давленіе воздуха равнялось 202 милиметрамъ, что соотвѣтствуетъ высотѣ 10,500 метровъ. Конечно, дѣйствіе клапана не сразу сказалось, тѣмъ болѣе, что непосредственно передъ этимъ былъ выброшенъ балластъ. Поэтому я думаю, что мы правы, предполагая, что нашъ шаръ поднялся еще немного (на основаніи нѣкоторыхъ указаній мы предполагаемъ, что шаръ поднялся до 10,800 метровъ), но, конечно, это только наше предположеніе, а не несомнѣнный фактъ. Берсонъ поспѣшилъ открыть клапанъ потому, что, обозвавъ меня и тряхнувъ меня нѣсколько разъ, онъ убѣдился, что я нахожусь въ глубокомъ обморокѣ, и это его сильно испугало. Но то небольшое физическое усиліе, которое пришлось сдѣлать для этого, такъ исчерпало его силы, что онъ упалъ и нѣкоторое время пролежалъ въ глубокомъ обморокѣ. Я смутно вспоминаю, что, придя въ себя, я увидѣлъ своего товарища какъ будто спокойно спящимъ, но сколько я ни старался разбудить его, все было безполезно. Тогда я кинулся къ клапану, чтобы открыть его больше, но въ это самое время я почувствовалъ такой припадокъ слабости, что поспѣшилъ схватить трубку съ кислородомъ... Здѣсь мои воспоминанія прерываются: ясно, что я опять впалъ въ безсознательное состояніе.

Надо думать, что какъ разъ въ это время нашъ шаръ началъ опускаться. Продолжалось это полчаса или три четверти часа, — это трудно установить; но когда мы пришли въ себя, то оказалось, что мы находимся на высотѣ 6,000 метровъ. Интересно то, что наше самочувствіе теперь было какъ разъ много хуже: никакого слѣда прежней кажущейся свѣжести, а напротивъ, сильно затрудненное дыханіе, которое, правда, вскорѣ облегчилось, благодаря усиленному пользованію искуственнымъ дыханіемъ, но все же осталась свинцовая усталость, головная боль и страшная слабость, что сильно напоминало припадки морской болѣзни; впрочемъ, это вѣрнѣе будетъ назвать воздушной болѣзнью. Намъ стоило большихъ усилій заставлять себя дѣлать необходимыя работы — прежде всего посредствомъ выбрасыванія балласта уменьшить скорость паденія нашего шара, а потомъ намъ необходимо было немного освободиться отъ нашихъ шубъ и заняться упаковкой нашихъ инструментовъ. Хоть и съ большимъ трудомъ, но мы все же сдѣлали всѣ эти работы и, вполнѣ овладѣвъ нашимъ шаромъ, сумѣли регулировать полетъ такимъ образомъ, что, пролетѣвъ еще около двухъ часовъ, мы тихо и совершенно спокойно опустились на сжатомъ полѣ. Гдѣ мы были, — этого мы передъ нашимъ спускомъ точно не могли опредѣлить.

Достигнувъ самой большой высоты, мы все же все время могли въ

точности опредѣлить направленіе нашего полета и знали, что нашъ шаръ держитъ курсъ на юго-западъ, и что, слѣдовательно, если направленіе его не измѣнилось, мы должны были очутиться около Виттенберга недалеко отъ Эльбы.

Но когда послѣ обморока къ намъ вернулось сознаніе, мы увидѣли передъ собою совершенно другой ландшафтъ: много озеръ, но Эльбы не видно было. Какъ это потомъ выяснилось, мы до тѣхъ поръ, пока достигли высоты 8,000 метровъ, находились все время въ слабомъ воздушномъ теченіи, но поднявшись выше, сразу подпали вліянію бурнаго западнаго вѣтра, который насъ въ теченіе одного часа отнесъ больше чѣмъ на 100 километровъ, и такимъ образомъ, вслѣдствіе измѣненія направленія вѣтра въ высшихъ слояхъ атмосферы, попали не къ Эльбѣ, а къ лѣсистой мѣстности Шпре и опустились у Бризена недалеко отъ Коттбуса".

Вскорѣ послѣ этого полета было сдѣлано еще нѣсколько высокихъ полетовъ. 3-го іюля 1902 года докторъ Эліасъ поднялся на высоту 7,830 метровъ, въ 1903 году Берсонъ и Шреттеръ поднялись на высоту 8,770 метровъ, а въ 1905 г. докторъ Шлейнъ поднялся безъ помощи искусственнаго вдыханія кислорода на высоту 7,800 метровъ. Но во всѣхъ этихъ подъемахъ не было ничего исключительнаго, и результаты ихъ наблюденій не принесли ничего новаго. Интересно пожалуй отмѣтить, что докторъ Эліасъ сдѣлалъ свой полетъ на воздушномъ шарѣ объемомъ всего въ 840 кубическихъ метровъ.

Заканчивая эту главу о высокихъ полетахъ, мы сдѣлаемъ еще нѣсколько замѣчаній о нѣкоторыхъ техническихъ подробностяхъ, а также о физіологическомъ дѣйствіи высокихъ подъемовъ и о метеорологическихъ наблюденіяхъ, дѣлаемыхъ при такихъ полетахъ.

Что касается величины самаго шара, то можно съ несомнѣнностью утверждать, что обычно употребляемые для спортивныхъ цѣлей воздушные шары, объемомъ въ 2,000 кубическихъ метровъ, совершенно достаточны для того, чтобы поднять одного человѣка на высоту 10,000 метровъ, но весь опытъ такого рода полетовъ говоритъ рѣшительно противъ того, чтобы подниматься одному въ немъ выше 8,000 метровъ. Наиболѣе опытный аэронавтъ не можетъ все же поручиться за себя, что онъ своевременно начнетъ спускъ, что онъ вполнѣ правильно и точно сумѣетъ опредѣлить свое состояніе и такимъ образомъ не допуститъ до катастрофы. Отсюда ясно, что для высокихъ полетовъ необходимы шары значительно большаго объема, а слѣдовательно, стоимость такихъ полетовъ значительно повышается.

Описанный нами выше полетъ 31 іюля, произведенный на шарѣ „Пруссія", былъ сдѣланъ съ помощью значительнаго количества балласта (около 3,600 килограммовъ песку и желѣзныхъ опилокъ), который въ мѣшкахъ былъ прикрѣпленъ снаружи въ корзинѣ. Число этихъ мѣшковъ было около 80 штукъ, такимъ образомъ количество различныхъ веревокъ было тоже огромное, и онѣ такъ переплетались и спутывались, что въ моментъ отрѣзанія мѣшка балласта необходимо было напрягать слишкомъ много вниманія, что сильно истощаетъ ослабѣвшій организмъ аэронавтовъ. Это количество всевозможныхъ спутывающихся веревокъ увеличивается еще веревками, ведущими отъ различныхъ инструментовъ, какъ мы это видимъ на нашемъ рисункѣ, представляющемъ воздушный шаръ, снаряженный для высокаго полета.

Самимъ аэронавтамъ слѣдуетъ настоятельно рекомендовать избѣгать тяжелаго и стѣснительнаго платья, такъ какъ свобода движеній есть первое условіе, и поэтому, какъ общее правило, можно принять, что для высокихъ подъемовъ нужно быть одѣтымъ очень тепло, но по возможности шубы не должны быть длинны и не должны стѣснять движеній; извѣстно, что боль-

шинство полетовъ на высоту до 8,000 метровъ были безъ труда совершены въ обыкновенномъ зимнемъ платьѣ.

Еще проще обстоитъ дѣло съ провизiей, такъ какъ она почти совсѣмъ не нужна, и, напримѣръ, при полетѣ 31 іюля профессора Зюринга и Берсона на высоту почти 11,000 метровъ, продолжавшемся $7^{1}/_{2}$ часовъ, они совсѣмъ и не употребляли никакой пищи, кромѣ глотка сельтерской воды. Желательно, пожалуй, имѣть съ собой аппаратъ для согрѣванія воды, чтобы можно было имѣть теплый чай. Опыты всѣхъ аэронавтовъ подтверждаютъ, что на высотѣ 6,000 метровъ принимать пищу почти невозможно, такъ какъ она вызываетъ тошноту. Съ несомнѣнностью опытъ также установилъ, что безъ помощи искусственнаго вдыханія кислорода невозможенъ подъемъ выше 8,000 метровъ, даже для наиболѣе сильныхъ и крѣпкихъ организмовъ. Болѣе того, — чтобы сохранить свѣжесть силъ и ясность головы, необходимо начать пользоваться искусственнымъ дыханіемъ уже на высотѣ 6,000 метровъ. Кислородъ всего лучше имѣть съ собой въ стальныхъ бутылкахъ, въ которыхъ онъ находится подъ высокимъ давленіемъ, такъ какъ, несмотря на многочисленные опыты брать съ собой кислородъ въ другомъ какомъ-либо видѣ, этотъ старый способъ оказывается все же наилучшимъ. Во время полета 31 іюля аэронавты имѣли съ собой 4 бутылки чистаго кислорода, каждая объемомъ въ 1,000 литровъ, доведенныя подъ высокимъ давленіемъ до объема въ 10 литровъ. Кислородъ вдыхается посредствомъ резиновой трубки съ стекляннымъ мундштукомъ, но надо замѣтить, что этотъ способъ представляетъ собой нѣкоторую опасность, такъ какъ при наступленіи слабости и полуобморочнаго состояніи мундштукъ легко выскользаетъ изо рта, и аэронавту тогда грозитъ задушеніе отъ недостатка воздуха. Поэтому докторъ Шреттеръ рекомендуетъ употребленіе кислородной маски вмѣсто мундштука, о чемъ у насъ подробнѣе будетъ рѣчь въ другомъ мѣстѣ.

Что касается инструментовъ, которые необходимо имѣть съ собой при высокихъ полетахъ, то это стоитъ въ прямой зависимости отъ тѣхъ цѣлей, съ которыми предпринимается полетъ; обыкновенно ограничиваются тѣми инструментами, которые необходимы для точнаго опредѣленія высоты подъема. Замѣтимъ только, что при подъемахъ выше 6,000 метровъ барометръ-анероидъ, благодаря своей эластичности и благодаря вліянію температуры, даетъ не совсѣмъ точныя показанія, такъ что ошибка возможна почти на 100 метровъ. Показанія барографа тоже не совсѣмъ точны, и поэтому лучше всего имѣть съ собою ртутный барометръ, по показаніямъ котораго затѣмъ провѣряются показанія анероида. Впрочемъ, для спортивныхъ цѣлей совершенно достаточно показаній одного барометра-анероида, но при высокихъ подъемахъ для научныхъ цѣлей его показанія должны быть провѣряемы посредствомъ ртутнаго барометра. При нѣкоторыхъ подъемахъ, напримѣръ, разница между показаніями анероиднаго и ртутнаго барометра доходила въ нѣкоторыхъ случаяхъ до 20 милиметровъ, что при высотѣ въ 9,000 метровъ представляетъ собою разницу въ 600 метровъ. Надо замѣтить, что для правильнаго опредѣленія высоты необходимы кромѣ того точныя опредѣленія температуры, дѣлаемыя въ равные промежутки времени.

Наиболѣе важныя наблюденія, получаемыя съ помощью высокихъ полетовъ, имѣютъ мѣсто въ области физіологіи и относятся къ изученію сущности болѣзни высоты (горной болѣзни). Этимъ вопросомъ особенно занимались Цунцъ и докторъ Шреттеръ, которые для этой цѣли совершили нѣсколько высокихъ полетовъ. Еще въ началѣ семидесятыхъ годовъ прошлаго столѣтія парижскій физіологъ Поль Бертъ высказалъ тотъ взглядъ, что болѣзнь высоты зависитъ исключительно отъ недостатка кислорода въ болѣе

высокихъ слояхъ атмосферы. Въ соотвѣтствіи съ этимъ взглядомъ были поставлены опыты при полетахъ и сдѣланы попытки для пользованія искусственнымъ вдыханіемъ воздуха; но, къ сожалѣнію, это было сдѣлано недостаточно правильно, и тогда произошла извѣстная въ исторіи воздухоплаванія катастрофа: 15 апрѣля 1875 года Тиссандье, Сивель и Кроче-Спинэлли поднялись на высоту 8,000 метровъ, при чемъ они всѣ впали въ обморочное состояніе. Тиссандье позже пришелъ въ сознаніе, а остальные двое поплатились жизнью. Послѣ этого случая объясненіе Поля Бертъ было отброшено, какъ неправильное, и было сдѣлано много попытокъ найти другое объясненіе болѣзни высоты.

Опыты при высокихъ полетахъ съ несомнѣнностью установили, что всѣ тѣ явленія, которыя обыкновенно считаются типичными для болѣзни высоты, — какъ затрудненное дыханіе, сердцебіеніе и пр., — исчезаютъ совершенно при искусственномъ вдыханіи кислорода. Зато другой родъ явленій, которыя обыкновенно при высокихъ подъемахъ на гору приписывали усиленной физической дѣятельности, оставался налицо, независимо отъ способа поднятія и даже независимо отъ количества кислорода: общая слабость, наблюдавшаяся не разъ при подъемахъ на высокія горы, наблюдается и при высокихъ полетахъ, при чемъ эта слабость остается даже и при правильномъ искусственномъ вдыханіи кислорода. Посредствомъ точно поставленнаго опыта выяснено, что эта болѣзнь зависитъ не отъ большой разницы между внутреннимъ и внѣшнимъ давленіемъ на тѣло, она не зависитъ также и отъ измѣненія въ положеніи легкихъ и въ циркуляціи крови, а исключительно отъ того, что въ легкихъ имѣется слишкомъ небольшое напряженіе кислорода и, такимъ образомъ, кровь слишкомъ мало насыщается кислородомъ. Первые симптомы этого уменьшеннаго количества кислорода въ самой крови мы наблюдаемъ на дѣятельности мозга въ формѣ общей слабости, головокруженій, значительнаго уменьшенія остроты зрѣнія и слуха, и только потомъ уже наступаетъ слабость мускуловъ и ослабленіе сердечной дѣятельности.

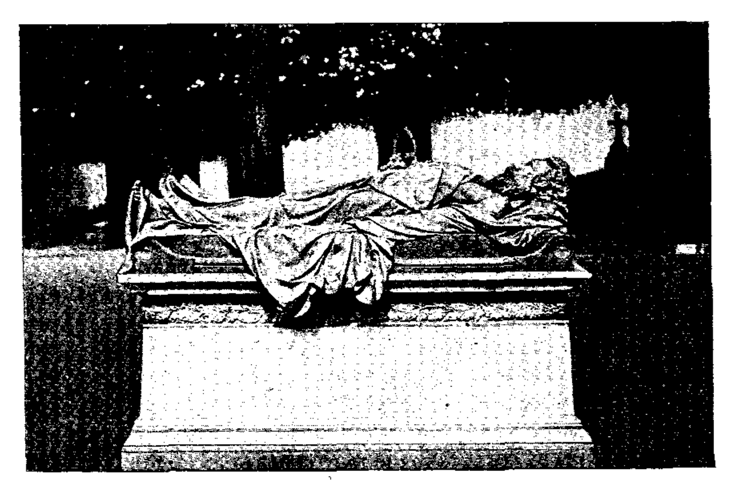


Рис. 73. Памятникъ Сивелю и Кроче-Спинелли на парижскомъ кладбищѣ Перъ-Лашезъ.

Послѣ того какъ была съ точностью установлена роль кислорода при этихъ явленіяхъ, на очереди стали вопросы: до какой высоты возможенъ подъемъ безъ искусственнаго дыханія кислородомъ, въ какомъ количествѣ и какой плотности долженъ быть вдыхаемъ кислородъ, и, наконецъ, гдѣ граница полезнаго дѣйствія искусственнаго кислорода?

На эти вопросы наука и опытъ отвѣчаютъ слѣдующимъ образомъ: уже на высотѣ 5,000 метровъ чувствуется нѣкоторый недостатокъ въ кислородѣ, но все же приблизительно до 6 и даже до 7 тысячъ метровъ нѣкоторыя организаціи могутъ обойтись безъ искусственнаго дыханія; но зато на вы-

сотѣ 8,000 метровъ отсутствіе искусственнаго притока кислорода должно обязательно повести ко многимъ функціональнымъ разстройствамъ, такъ какъ индивидуальная приспособляемость къ подъему на большую высоту находится въ меньшей зависимости отъ самаго механизма дыханія, чѣмъ отъ общей емкости кислорода, — отъ того количества кислорода, которымъ насыщена вся кровь. Опытъ также показалъ, что количество кислорода, выходящаго въ теченіе одной минуты изъ стальной бутылки, заключающей въ себѣ 3,5 литровъ, совершенно достаточно, но только въ томъ случаѣ, если употребляется вмѣсто трубки съ мундштукомъ такъ называемая кислородная маска. При подъемѣ на большую высоту этого количества кислорода будетъ мало, такъ какъ соотвѣтственно уменьшенію общаго атмосфернаго давленія уменьшается также и давленіе вдыхаемаго кислорода, и, наконецъ, въ извѣстный моментъ легкія получаютъ уже слишкомъ незначительное количество кислорода. Можно приблизительно разсчитать, что при атмосферномъ давленіи въ 116 милиметровъ, т. е. при высотѣ 15,000 метровъ, должно наступить такое положеніе; но такъ какъ при переходѣ кислорода въ кровь должна произойти еще нѣкоторая потеря въ давленіи, то мы должны придти къ выводу, что наибольшая высота, на которую можно подняться въ открытой корзинѣ воздушнаго шара, не можетъ превышать 12,500 метровъ (160 миллиметровъ атмосфернаго давленія). Для того, чтобы подняться на большую высоту, докторъ Шреттеръ рекомендуетъ употребленіе герметически закрытыхъ корзинъ, вродѣ водолазнаго колокола.

Главной цѣлью высокихъ полетовъ было до сихъ поръ изслѣдованіе атмосферы въ высшихъ слояхъ ея; что касается метеорологическихъ наблюденій температуры и влажности воздуха, то въ данномъ отношеніи можно сказать, что атмосфера до высоты 10,000 метровъ изслѣдована съ достаточной обстоятельностью. Къ этимъ наблюденіямъ были сдѣланы чрезвычайно важныя дополнительныя наблюденія съ помощью регистрирующихъ воздушныхъ шаровъ, такъ называемыхъ шаровъ-зондовъ. Эти шары-зонды достигли такой высоты, которой, конечно, человѣкъ никогда не достигнетъ. Но вначалѣ показанія, получаемыя посредствомъ шаровъ-зондовъ, подвергались большимъ сомнѣніямъ, такъ какъ предполагалось, что солнечные лучи, обладающіе большей силой въ разрѣженномъ воздухѣ высокихъ слоевъ атмосферы, мѣняютъ показанія инструментовъ. Поэтому было необходимо сдѣлать одновременно наблюденіе посредствомъ высокаго полета аэронавтовъ и посредствомъ шара-зонда. Такого рода одновременный опытъ былъ сдѣланъ во время полета 31 іюля 1901 года. Эта провѣрка показала, что данныя, добываемыя съ помощью шаровъ-зондовъ, почти ничѣмъ не отличаются отъ наблюденій, дѣлаемыхъ аэронавтами при высокомъ полетѣ.

Объ интересныхъ метеорологическихъ наблюденіяхъ, дѣлаемыхъ на большой высотѣ, мы здѣсь говорить не будемъ, такъ какъ этому мы посвятимъ отдѣльную главу. Упомянемъ здѣсь только о томъ, что приблизительно въ высотѣ 9—10,000 метровъ находится относительно теплая полоса, гдѣ температура значительно выше. Приведемъ здѣсь также небольшую таблицу, показывающую состояніе атмосферы на различныхъ высотахъ. Наблюденія были сдѣланы въ Сѣверной Германіи.

Высота въ метрахъ	Атмосф. давленіе въ мм.	Температ. по Цельсію	Влажность гр. воды въ 1 к. гр. воздуха	Плотность воздуха кг. въ 1 к. м.	Скорость вѣтра м. въ сек.
20	760	8,6	5,6	1,25	5
500	717	6,8	4,8	1,19	8
1,000	674	4,7	4,1	1,13	9
2,000	596	0,0	3,0	1,01	10

Высота въ метрахъ	Атмосф. давленіе въ мм.	Температ. по Цельсію	Влажность гр. воды въ 1 къ гр. воздуха	Плотность воздуха кг. въ 1 к. м.	Скорость вѣтра м. въ сек.
3,000	525	— 5,1	2,2	0,91	12
4,000	462	—10,7	1,5	0,82	14
5.000	405	—16,8	1,1	0,73	17
6,000	355	—23,2	0,7	0,66	20
7,000	308	—30,0	0,4	0,59	23
8,000	266	—37,0	0,2	0,52	26
9,000	230	—14,2	0,1	0,47	29
10,000	198	—51,6	0	0,42	32

Кромѣ метеорологическихъ изслѣдованій и наблюденій, дѣлаемыхъ во время высокихъ полетовъ для научнаго изученія, открывается еще другое широкое поле: изслѣдованіе силы солнечнаго излученія и электричества въ высшихъ слояхъ атмосферы. Необходимые для такого изученія инструменты еще слишкомъ несовершенны и годятся только для примѣненія на небольшихъ высотахъ. Несомнѣнно, эти физическія проблемы будутъ тоже поставлены на разрѣшеніе, и аэронавты въ недалекомъ будущемъ займутся рѣшеніемъ ихъ.

О значеніи высокихъ полетовъ для атмосферической физики, для астрономіи, для географіи, для аэрологіи и пр. мы будемъ подробно говорить въ соотвѣтствующей главѣ.

Глава седьмая.

Статика аэростата.

а) Расширеніе различнаго рода газовъ.

Извѣстно, что одинъ килограммъ воздуха при давленіи, соотвѣтствующемъ ртутному столбу въ 760 миллиметровъ, и при температурѣ въ 0^0 Ц. занимаетъ пространство въ 0,777 кубическихъ метровъ. Этотъ объемъ въ физикѣ называютъ удѣльнымъ объемомъ воздуха при 760 миллиметрахъ ртутнаго столба и 0^0 Ц. Отсюда слѣдуетъ, что при какой-либо другой температурѣ (t) и при другомъ давленіи воздуха (b) въ миллиметрахъ ртутнаго столба одинъ килограммъ воздуха будетъ имѣть слѣдующій объемъ:

$$V_s = \frac{0{,}777\ (1 + 0{,}00366\ t).\ 760}{b} \text{ куб. мил.}$$

При этихъ условіяхъ одинъ кубическій метръ воздуха будетъ, слѣдовательно, вѣсить:

$$G_1 = \frac{1}{V_s} = \frac{b}{0{,}777\ (1 + 0{,}00366\ t).\ 760} \text{ килогр.}$$

Если мы теперь имѣемъ какой-нибудь другой газъ, удѣльный вѣсъ котораго S, то при температурѣ въ T градусовъ и при давленіи b миллиметровъ, его удѣльный объемъ мы можемъ выразить слѣдующей формулой:

$$V_s = \frac{0{,}777\ (1 + 00366\ T).\ 760}{b\ .\ S} = \frac{V_s}{S} \text{ куб. мил.,}$$

а вѣсъ одного кубическаго метра такого газа будетъ при температурѣ T въ градусахъ Ц.:

$$G_g = S.\ G_1 = \frac{S}{V_s} = \frac{b.\ S}{0{,}777\ (1 + 0{,}00366\ T).\ 760} \text{ килогр.}$$

Теперь представимъ себѣ, что извѣстное количество какого-либо газа, объемомъ въ одинъ кубическій метръ при температурѣ T и при давленіи b миллиметровъ плаваетъ въ воздухѣ, имѣющемъ въ свою очередь температуру t Ц. и давленіе b_1 миллиметровъ; тогда на этотъ газъ дѣйствуетъ подъемная сила, равная $V(G_1 - G_g)$ килограммамъ, т. е. —

$$V(G_1 - G_g) = \frac{V}{0{,}777 \times 760}\left(\frac{b_1}{1+0{,}00366\,t} - \frac{b.\,S}{1+0{,}00366\,T}\right) \text{килогр.}$$

А такъ какъ въ воздухоплавательной практикѣ мы смѣло можемъ принять $b = b_1$, то сила подъема будетъ равна:

$$V(G_1 - G_g) = V\frac{b}{0{,}777 \times 760}\left(\frac{1}{1+0{,}00366\,t} - \frac{S}{1+0{,}00366\,T}\right) \text{килогр.}$$

Если $T = t = 0$, $b = 760$ мм., а подъемная силу $(G_1 - G_g)$ одного куб. метра подъемнаго газа въ этомъ случаѣ обозначимъ A_0 и $VA_0 = A_1$, то

1) $$VA_0 = V\frac{1}{0{,}777}(1 - S) = A_1 \text{ килогр.}$$

Общее значеніе A_1 опредѣляется изъ формулы:

2) $$A_1 = VA_0\frac{b}{760}\left(\frac{1}{(1+0{,}00366\,t)\,(1-S)} - \frac{S}{(1+0{,}00366\,T)\,(1-S)}\right)$$

При $T = t$, что обыкновенно бываетъ только въ теченіе короткаго времени послѣ наполненія шара, мы будемъ имѣть, что

3) $$A_1 = \left(VA_0\frac{b}{760}\right)\left(\frac{1}{1+0{,}00366\,t}\right) \text{килогр.}$$

Изъ уравненій 1, 2 и 3 слѣдуетъ, что подъемная сила воздушнаго шара съ открытымъ внизу отверстіемъ уменьшается вмѣстѣ съ уменьшеніемъ давленія воздуха, а также и съ пониженіемъ внѣшней температуры, и наоборотъ — подъемная сила шара увеличивается съ увеличеніемъ внутренней температуры шара.

Если же воздушный шаръ обладаетъ баллонетомъ, регулирующимъ объемъ его. какъ мы объ этомъ будемъ говорить въ отдѣлѣ управляемыхъ аэростатовъ, или же построенъ такъ, какъ строются шары-зонды, то есть, другими словами, если воздушный шаръ сохраняетъ во все время подъема одно и то же количество подъемнаго газа, измѣняя свой объемъ въ зависимости отъ давленія воздуха и температуры, то его сила подъема въ такомъ случаѣ остается неизмѣнна независимо отъ высоты поднятія, такъ какъ его объемъ будетъ равняться

4) $$V = V_0(1+0{,}00366\,T)\frac{760}{b} \text{ куб. метровъ,}$$

а слѣдовательно уравненіе (2) обратится въ

5) $$A_1 = V_0 A_0 \frac{(1+0{,}00366\,T) - (1+0{,}00366\,t)\,S}{(1+0{,}00366\,t)\,(1-S)} \text{ килогр.}$$

При $T = t$ мы въ уравненіи (5) получимъ $A_1 = V_0\,A_0$ равнымъ подъемной силѣ подъемнаго газа при температурѣ 0 и при давленіи 760 миллиметровъ, помноженномъ на объемъ этого газа; слѣдовательно, подъемная сила остается неизмѣнной. Но если T больше чѣмъ t, то и подъемная сила будетъ немного больше чѣмъ V_0A_0; если T меньше t, то подъемная сила будетъ тоже немного меньше чѣмъ V_0A_0. При разсчетѣ воздушнаго шара принимаются поэтому извѣстныя предѣльныя величины для t и T.

Таблица I.

Подъемная сила различныхъ газовъ.

Въ слѣдующей таблицѣ мы приводимъ подъемную силу въ килограммахъ, которую имѣютъ различные газы при объемѣ въ одинъ кубическій метръ воздушнаго шара и предположеніи, что воздушный шаръ находится въ воздухѣ, имѣющемъ 0° Ц. и при атмосферномъ давленіи, рàвномъ 760 миллиметрамъ.

Газъ.	Давленіе атм.	Температура въ град. Ц.	Удѣл. вѣсъ.	Подъемъ въ кг. A
Воздухъ . . .	1	0	1,000	0,000
"	1	100	0,731	0,341
"	1	150	0,644	0,455
"	1	200	0,575	0,545
Водян. пары	1	100	0.425	0,702
Этиленъ . . .	1	0	0,974	0.035
Амміакъ . .	1	0	0.592	0,522
Ацетиленъ .	1	0	0,910	0,115
Угольная кислота .	1	0	0,967	0.043
Свѣтильный газъ . . .	1	0	0,34—0,45	0,7—0,8
Болотный газъ . . .	1	0	0,559	0,566
Азотъ	1	0	0,971	0,037
Водородъ . .	1	0	0,069	1,196

б) Высота подъема воздушнаго шара и высота барометрическаго столба.

Съ помощью таблицы I мы можемъ теперь очень легко опредѣлить подъемъ воздушнаго шара, вычисляя его по приведеннымъ выше уравненіямъ, при чемъ намъ нужно только знать соотвѣтственно величины (b) давленія воздуха того слоя атмосферы, въ которой долженъ подняться воздушный шаръ, и подходящія величины для температуръ (T и t).

Для атмосфернаго давленія въ различныхъ слояхъ атмосферы мы можемъ брать величины изъ прилагаемой ниже таблицы II.

Приведенныя въ таблицѣ II (стр. 118) величины атмосфернаго давленія на различныхъ высотахъ только приблизительно вѣрны, такъ какъ настоящая величина атмосфернаго давленія зависитъ отъ многихъ измѣняющихся причинъ, какъ, напримѣръ, отъ давленія воздуха на земной поверхности, отъ температуры воздуха, отъ степени влажности его, отъ географической широты мѣстности и пр. Но въ общемъ для практическихъ цѣлей приведенная нами таблица совершенно достаточна, такъ какъ эти величины отличаются отъ настоящихъ очень незначительно.

Для вычисленія приведенныхъ въ таблицѣ величинъ мы употребляли формулы

6) $$\log b = \left(\frac{55000 - H}{19100}\right)$$

въ которой дана высота H въ метрахъ, а высота барометрическаго столба въ миллиметрахъ.

Это же самое уравненіе (6) позволяетъ вычислить и величину b. Напримѣръ при H = 10,000 мы получаемъ

$$\frac{45000}{19100} = 2{,}36$$

Таблица II.

Приблизительное давленіе воздуха на различной высотѣ при нормальныхъ условіяхъ.

Высота въ мет. H.	Барометръ въ мм.	Высота въ мет. H.	Барометръ въ мм.	Высота въ мет. H.	Барометръ въ мм.	Высота въ мет. H.	Барометръ въ мм.
0	760	3,000	530	15,000	124	37,000	9
100	751	3,200	518	16,000	110	38,000	8
200	742	3,400	506	17,000	98	39,000	7
300	733	3,600	494	18,000	87	40,000	6
400	724	3,800	482	19.000	77		
500	716	4,000	470	20,000	68		
600	707	4,200	459	21,000	60		
700	699	4,400	449	22,000	53		
800	690	4,600	438	23,000	47		
900	682	4,800	428	24.000	42		
1,000	674	5,000	417	25,000	37		
1,100	666	5,500	393	26,000	33		
1,200	658	6,000	370	27,000	29		
1,300	650	6,500	349	28.000	26		
1,400	642	7,000	328	29,000	23		
1,500	635	7,500	307	30.000	20		
1,600	627	8,000	291	31,000	18		
1,700	620	8,500	274	32,000	16		
1,800	612	9,000	258	33,000	14		
1,900	605	9,500	250	34,000	13		
2.000	598	10,000	229	35,000	11		
2.200	584	11,000	202	36,000	10		
2.400	570	12,000	179				
2,600	556	13,000	159				
2,800	542	14,000	140				

Полученная величина есть логарифмъ высоты столба въ миллиметрахъ при высотѣ въ 10,000 метровъ. Логарифмъ состоитъ изъ характеристики 2 передъ запятой, которая показываетъ, что высота барометрическаго столба представляетъ собою трехзначное число, и мантиссы 0,36, которой соотвѣтствуетъ число, находимое нами въ логарифмическихъ таблицахъ. Такимъ образомъ мы находимъ, что высота барометрическаго столба равна 229 миллиметрамъ.

Если мы имѣемъ высоту H, равную 55,000 метровъ, т. е. 55 километрамъ, то, сдѣлавъ соотвѣтствующее вычисленіе въ вышеприведенномъ уравненіи (6), мы получимъ $b = 1$ мм., т. е. на этой высотѣ атмосферическое давленіе представляетъ собою совершенно незначительную величину.

Этотъ же самый законъ относительно уменьшенія атмосфернаго давленія можетъ быть выведенъ еще иначе и еще съ большей точностью, чѣмъ это мы можемъ сдѣлать съ помощью уравненія (6). И посредствомъ другого способа, о которомъ здѣсь не мѣсто распространяться, мы приходимъ къ тому же выводу, что на извѣстной высотѣ количество воздуха очень ничтожно, т. е., что наша атмосфера оканчивается приблизительно на высотѣ отъ 50 до 55 километровъ.

в) Вычисленіе высоты, на которую можетъ подняться воздушный шаръ (безъ баллонета).

Если мы имѣемъ оболочку шара объемомъ въ одинъ кубическій метръ, вѣсъ которой безъ подъемнаго газа и безъ балласта G, вѣсъ балласта g килогр., и если, дальше, такой воздушный шаръ находится на высотѣ H, на которой подъемная сила наполняющаго его газа равна $G + g$, т. е. воздуш-

ный шаръ находится въ равновѣсіи и онъ, слѣдовательно, держится въ воздухѣ не падая и не поднимаясь выше, — то для даннаго положенія воздушнаго шара мы имѣемъ слѣдующую формулу, которую мы непосредственно можемъ получить изъ уравненія (2):

$$VA = G+g = VA_0 \frac{b}{760} F(T,t,S)$$

Въ этой формулѣ A_0 представляетъ собою подъемную силу одного кубическаго метра газа при $b = 760$, $T = t = 0$, которыя мы можемъ взять изъ приведенной нами выше таблицы 1; выраженіе же $F(T,t,S)$ соотвѣтственно замѣняетъ величину, помѣщенную въ скобкахъ въ уравненіи (2), и обозначаетъ только то, что содержащаяся въ скобкахъ величина представляетъ собою функцію F отъ T, t и S.

На данной высотѣ высота барометрическаго столба равна b, которую для каждой высоты легко вычислить, какъ мы это выше показали изъ уравненія (6). Теперь если мы уравненіе (6) подставимъ въ уравненіе (2) то мы легко получимъ величину той высоты, до которой воздушный шаръ можетъ подняться, если $G + g$ намъ извѣстно.

Мы имѣемъ, что $\log b = \frac{55000 - H}{19100}$, т. е.

8) $$b = 10^{\frac{55000 - H}{19100}}, \text{ т. е.}$$

А такъ какъ изъ уравненія (2) мы выводимъ, что

9) $$b = \frac{760\,(G+g)}{VA_0\,F(T,t,S)} = \frac{F,(G,g,V,A)}{F(T,t,S)}, \text{ то,}$$

подставляя значеніе b, мы получаемъ:

$$10^{\frac{55000 - H}{19.00}} = \frac{F,(G,g,V,A)}{F(T,t,S)}$$

Логарифмируя, мы получаемъ:

$$H = 55000 - 19100 \log \frac{F,(G,g,V,A)}{F,(T,t,S)}$$

или подставляя величины функцій, мы получаемъ:

10) $$H_t = 55000 - 19100 \log \left(\frac{760\,(G,+g)}{VA_0} \frac{1-S}{\frac{1}{1+0{,}00366\,t_1} - \frac{S}{1+0{,}00366\,T_1}} \right)$$

При чемъ T_1 и t_1 — температура на высотѣ H; зная эту температуру, можно съ помощью уравненія (10) опредѣлить высоту подъема шара.

Величина T_1 температуры внутри воздушнаго шара не остается постоянной во время полета, какъ бы быстро ни происходилъ подъемъ, она уменьшается значительно скорѣе, чѣмъ внѣшняя температура t. Это происходитъ потому, что подъемный газъ въ воздушномъ шарѣ занимаетъ соотвѣтственно больше мѣста, т. е. расширяется по мѣрѣ подъема въ болѣе высокіе слои атмосферы, такъ какъ тамъ соотвѣтственно уменьшается атмосферное давленіе. Благодаря этому расширенію газа, происходитъ извѣстная затрата энергіи въ томъ смыслѣ, какъ это понимается въ механикѣ при изученіи теоріи теплоты. Не входя въ болѣе подробное разсмотрѣніе даннаго вопроса, такъ какъ это выходитъ за предѣлы поставленной нами себѣ цѣли, мы скажемъ только, что теорія теплоты, подробно развиваемая въ

механикѣ, даетъ намъ возможность опредѣлить внутреннюю температуру воздушнаго шара по слѣдующей формулѣ:

11) $$T_1 = (273 + T) \left(\frac{b}{760}\right)^x - 273 \text{ Ц}^0$$

въ которой T_1 обозначаетъ внутреннюю температуру воздушнаго шара на извѣстной высотѣ, а b — высоту барометрическаго столба въ миллиметрахъ; показатель степени x равенъ величинѣ 0,286, но только въ томъ случаѣ, если подъемъ происходитъ очень быстро. Если же воздушный шаръ поднимается очень медленно, то разность между температурой внутри шара и внѣ его все больше и больше уменьшается, такъ что при очень медленномъ поднятіи мы получаемъ $T_1 = t_1$. Надо впрочемъ прибавить, что это тоже въ томъ только случаѣ, если во время подъема шара небо покрыто тучами, такъ какъ если на него дѣйствуютъ солнечные лучи, то мы получаемъ другое соотношеніе температуръ, о которомъ рѣчь будетъ ниже.

Температура на извѣстной высотѣ вычисляется слѣдующимъ образомъ. Обозначимъ, что температура внѣшняго воздухъ на земной поверхности равна t^0 Ц., на извѣстной высотѣ $t_1{}^0$ Ц. Мы знаемъ, что при всѣхъ нормальныхъ условіяхъ температура воздуха соотвѣтственно уменьшается по мѣрѣ подъема вверхъ, и согласно опытамъ Гей-Люссака это уменьшеніе равно одному градусу Ц. на каждые 173 метра высоты. Отсюда слѣдуетъ, что внѣшняя температура воздуха на извѣстной высотѣ выражается:

12) $$t_1 = t - \frac{H - h}{173} \text{ Ц}^0$$

при чемъ t обозначаетъ температуру на земной поверхности на высотѣ h надъ уровнемъ моря.

Теперь, если мы наши формулы [(11) и (12)] вставимъ въ уравненіе (10), то получимъ искомую нами высоту, на которую шаръ можетъ подняться.

Формула получается довольно сложная, и вычисленія по ней затруднительны. Поэтому для облегченія можно порекомендовать слѣдующій способъ: приемъ сначала для опредѣленія высоты подъема, что $T_1 = t_1 = 0$, и слѣдовательно уравненіе (10) приметъ у насъ видъ

13) $$H_0 = 55000 - 19100 \log \left(\frac{760\,(G+g)}{VA_0}\right)$$

Полученную величину высоты H мы подставляемъ въ наши формулы (11) и (12) и получаемъ первое приближеніе для температуръ T_1 и t_1, которое мы опять подставляемъ въ уравненіе (10) и получаемъ исправленную величину H. Подставляя опять полученную величину высоты H въ уравненія (11) и (12), мы получаемъ новыя данныя для температуры, посредствомъ которыхъ мы опять изъ уравненія (10) получаемъ новую величину высоты H. Повторяя нѣсколько разъ эти вычисленія, мы наконецъ получаемъ величины, разность между которыми очень незначительна. Ниже мы приведемъ примѣры такого разсчета для точнаго опредѣленія высоты.

Итакъ, если воздушный шаръ поднимается при облачномъ небѣ и при томъ очень медленно, такъ что температура внутри шара постепенно уравнивается съ внѣшней температурой, т. е. $T_1 = t_1$, то изъ уравненія (10) мы получаемъ

14) $$H_t = 55000 - 19100 \log \left(\frac{760\,(G+g)}{VA_0}\,(1 + 0{,}00366\, t_1)\right)$$

Высота H опредѣляется нами такъ, какъ было выше указано, посредствомъ повторяемаго нѣсколько разъ опредѣленія температуръ изъ уравненій (11) и (12).

г) Дѣйствіе солнечныхъ лучей (инсоляція).

Раньше чѣмъ мы приведемъ нѣсколько примѣровъ вычисленія высоты подъема воздушнаго шара, мы должны выяснить дѣйствіе солнечныхъ лучей на подъемный газъ, находящійся въ шарѣ.

Подъемный газъ часто нагрѣвается выше температуры окружающаго его воздуха, если шаръ находится подъ дѣйствіемъ солнечныхъ лучей. При этомъ надо отмѣтить, что повышеніе температуры тѣмъ значительнѣе, чѣмъ выше находится шаръ. Это явленіе называется инсоляціей и состоитъ въ слѣдующемъ.

Въ каждую секунду на каждый квадратный метръ поверхности слоя земной атмосферы, находящейся отъ земли на разстояніи 55 километровъ, падаютъ перпендикулярные солнечные лучи, дающіе приблизительно 300—400 калорій. Но изъ всего этого количества теплоты въ нашихъ широтахъ, какъ это доказываютъ опыты Пулье, Гершеля и Эриксона, до земли достигаетъ едва 0,15 калорій-секундъ, а все остальное количество теплоты поглощается атмосферой. Такимъ образомъ, когда воздушный шаръ попадаетъ въ болѣе высокіе слои атмосферы, которые поглотили большее количество теплоты, то онъ, конечно, можетъ получить тоже большее количество солнечной теплоты, чѣмъ въ низшихъ слояхъ, и, слѣдовательно, подъемный газъ можетъ значительно нагрѣться.

Приходилось не разъ наблюдать, что температура подъемнаго газа поднималась до 50° Ц. и даже выше. Это сильное повышеніе температуры было бы даже желательно, такъ какъ согласно уравненію (2) мы знаемъ что подъемная сила шара увеличивается вмѣстѣ съ увеличеніемъ внутренней температуры шара; но дѣло въ томъ, что едва дѣйствіе лучей солнца прекращается, — когда шаръ попадаетъ, напримѣръ, въ тѣнь облака, — то подъемный газъ чрезвычайно быстро охлаждается, воздушный шаръ получаетъ сразу температуру окружающаго воздуха и подъемная сила шара рѣзко мѣняется.

Подробнѣе о послѣдствіяхъ уменьшенія дѣйствія инсоляціи мы будемъ говорить въ одной изъ слѣдующихъ главъ. Теперь же мы приведемъ примѣръ вычисленія высоты подъема шара, при чемъ примемъ во вниманіе дѣйствіе инсоляціи, принимая внутреннюю температуру шара $T_1 = 50°$ Ц.

д) Примѣры вычисленія высоты подъема шара.

Предположимъ, что мы имѣемъ воздушный шаръ объемомъ въ 350 кубическихъ метровъ ($V = 350$), его собственный вѣсъ вмѣстѣ со всѣмъ снаряженіемъ, предположимъ, равняется 150 килограммамъ, самъ воздухоплаватель вѣситъ 75 килограммовъ ($G = 225$), предположимъ дальше, что на поверхности земли во время подъема температура равна 15° Ц. ($T = t = 15$). Имѣя эти данныя, попробуемъ прежде всего опредѣлить, какова сила подъема воздушнаго шара на самой землѣ, т. е., иначе говоря, какимъ количествомъ балласта вѣса g килограммъ шара долженъ быть нагруженъ для того, чтобы быть въ равновѣсіи на поверхности земли.

Такъ какъ на поверхности земли мы должны принять, что температура $T = t$, то для вычисленія мы можемъ воспользоваться уравненіемъ (3)

$$VA = G + g = VA_0 \left(\frac{b}{760}\right) \left(\frac{1}{1+0,00366\,t}\right) \text{ килогр.}$$

Въ эту формулу мы должны вставить согласно таблицѣ (1) для A_0 величину 1,196 [1], — если мы наполняемъ воздушный шаръ чистымъ водоро-

[1] Правильнѣе, имѣя дѣло съ промышленнымъ водородомъ, брать 1,10 и даже 1,00.

домъ; если же мы наполняемъ его свѣтильнымъ газомъ, то мы должны принять, что $A_0 = 0,7$.

Примемъ дальше, что мы находимся на высотѣ 100 метровъ надъ уровнемъ моря, — что соотвѣтствуетъ согласно таблицѣ II или уравненію (6) высотѣ барометрическаго столба $b = 751$ миллиметровъ. Теперь если мы всѣ эти величины вставимъ въ уравненіе (3), то мы найдемъ, что при наполненіи воздушнаго шара водородомъ

$$G + g = 390 \text{ килогр.,}$$
$$\text{а} \quad g = 165 \quad \text{"}$$

Такъ какъ нельзя положиться на чистоту водорода, то обыкновенно подъемная сила его принимается равной 1 килограмму на кубическій метръ, и тогда мы получимъ:

$$G + g = 330 \text{ килогр., } g = 105 \text{ килогр.,}$$

а при свѣтильномъ газѣ:

$$F + g = 230 \text{ килогр., } g = 5 \text{ килогр.}$$

Итакъ, наше вычисленіе показываетъ намъ, что взятый нами воздушный шаръ при наполненіи его свѣтильнымъ газомъ слишкомъ малъ, но онъ вполнѣ достаточенъ, если мы его будемъ наполнять водородомъ.

Изслѣдуемъ теперь дальше условіе подъема нашего воздушнаго шара, наполненнаго водородомъ, при различныхъ условіяхъ. Какъ мы видѣли, нашъ шаръ можетъ взять съ собою балласта 165 килограммовъ и съ такимъ количествомъ балласта шаръ находится въ равновѣсіи на поверхности земли. Но если мы возьмемъ немного меньше балласта, то онъ поднимется на нѣкоторую высоту H, которую мы можемъ вычислить изъ уравненія (13).

Попробуемъ теперь опредѣлить, на какую высоту поднимется шаръ, если мы возьмемъ съ собою 25, 60, 95, 130 и 155 килограммовъ балласта.

Высоту подъема шара H_0 мы находимъ изъ уравненія (13):

$g =$ 25,	$H_0 = 55000 - 19100$	log.	453 = 4300	метр. надъ уровн. моря
60,	55000 — 19100	"	517 = 3200	" " " "
95,	55000 — 19100	"	581 = 2200	" " " "
130,	55000 — 19100	"	644 = 1300	" " " "
155,	55000 — 19100	"	691 = 800	" " " "

Но, какъ мы уже говорили, это первое опредѣленіе высоты подъема даетъ намъ только приблизительную величину, которую мы должны посредствомъ введенія болѣе точныхъ данныхъ исправлять до тѣхъ поръ, пока получимъ точную величину высоты подъема H_0. Но при этомъ могутъ быть три случая, которые мы изслѣдуемъ отдѣльно: 1) Опредѣлить высоту, которой достигаетъ шаръ сразу же послѣ своего поднятія, при чемъ его внутренняя температура T_1 соотвѣтствуетъ температурѣ, выражаемой уравненіемъ (11); 2) опредѣлить высоту, на которую можетъ подняться шаръ, если наполняющій его газъ принялъ температуру окружающаго его воздуха, т. е. равна t_1; 3) опредѣлить высоту подъема шара, если, благодаря инсоляціи, внутренняя температура шара поднялась до 50^0 Ц.

I. Опредѣленіе высоты поднятія шара, принимая во вниманіе пониженіе температуры газа внутри шара.

Полученныя нами выше величины для высоты H_0 вычислены, какъ мы уже говорили, только приблизительно. Изъ этихъ данныхъ мы можемъ вы-

числить температуру внутри и внѣ шара и тогда соотвѣтственно получимъ болѣе точную величину высоты подъема шара.

Въ первый же моментъ поднятія шара наполняющи его газъ охлаждается на извѣстную величину, выражаемую уравненіемъ (11), при чемъ величина $\mathfrak{b}$ можетъ быть опредѣлена изъ уравненія (6) или же прямо взята изъ таблицы II, а внѣшняя температура t_1 можетъ быть получена изъ уравненія (12). Итакъ,

G	H_0	b	T_1	t_1	H_t			
25	4300	454	—24	—10	55000—19100	log.	440 = 4500	метровъ
60	3200	518	—14	— 4	55000—19100	„	511 = 3270	„
95	2200	591	— 5	3	55000—19100	„	589 = 2090	„
130	1300	650	0	8	55000—19100	„	665 = 1080	„
155	800	690	8	11	55000—19100	„	719 = 440	„

Какъ мы видимъ, разность между получаемыми нами данными очень невелика и для практическаго воздухоплаванія не имѣетъ никакого значенія. Еще нѣкоторый интересъ представляетъ послѣднее вычисленіе, касающееся того случая, когда воздушный шаръ имѣетъ съ собой балластъ въ 155 килограммовъ. Такого рода вычисленія могутъ нмѣть нѣкоторое значеніе для метеорологическихъ цѣлей, когда, зная высоту подъема шара, желательно сдѣлать нѣкоторые выводы относительно внутренней и внѣшней температуры шара.

II. Опредѣленіе высоты подъема, когда температура газа, наполняющаго шаръ, равна температурѣ окружающаго воздуха.

Шаръ достигаетъ очень быстро высоты H_t, а по мѣрѣ нагрѣванія подъемнаго газа съ температуры T_t на болѣе высокую температуру t_1 воздушный шаръ начинаетъ постепенно подниматься на высоту H_t, которая нами можетъ быть легко опредѣлена, зная величину H_0, сдѣлавъ соотвѣтственныя вычисленія въ уравненіи (14) и подставляя въ это уравненіе величины $T_1 = t_1$, которыя мы можемъ получить изъ уравненія (6).

Сдѣлавъ соотвѣтственное вычисленіе, мы получаемъ:

g	H_0	$T_1 = t_1$	H_t			
25	4300	—10	55000—19100	log.	437 = 4570	метровъ
60	3200	— 4	55000—19100	„	509 = 3300	„
95	2100	3	55000—19100	„	587 = 2112	„
130	1300	8	55000—19100	„	664 = 1100	„
155	800	13	55000—19100	„	724 = 380	„

III. Опредѣленіе высоты подъема, когда газъ подъ дѣйствіемъ инсоляціи нагрѣвается до 50° Ц.

Попадая въ высокіе слои атмосферы, газъ, наполняющій шаръ, можетъ нагрѣваться подъ вліяніемъ солнечныхъ лучей, при чемъ шары, поднимающіеся выше, могутъ нагрѣваться больше, а достигающіе меньшей высоты меньше подвергаются дѣйствію инсоляціи. Но мы для вычисленія примемъ, что дѣйствіе инсоляціи одинаково на различныхъ высотахъ и что газъ, наполняющій шаръ, нагрѣлся вслѣдствіе инсоляціи до 50° Ц.

Шаръ поднимается, конечно, вслѣдствіе этого на большую высоту, которую мы можемъ опредѣлить изъ уравненія (10).

Сдѣлавъ вычисленіе, мы получаемъ слѣдующія величины:

g	H_t	t_1	T_i	H_i			
25	4570	—10	50	55000 — 19100	log.	430 = 4800	метровъ
60	3300	— 4	50	55000 — 19100	„	501 = 3500	„
95	2112	3	50	55000 — 19100	„	581 = 2200	„
130	1100	8	50	55000 — 19100	„	656 = 1200	„
155	380	13	50	55000 — 19100	„	718 = 450	„

Какъ мы видимъ изъ этого вычисленія, воздушный шаръ подъ дѣйствіемъ инсоляціи поднимается значительно выше.

Повторяя вычисленія и получая болѣе точныя данныя для внѣшней температуры t_1, мы можемъ получить, конечно, болѣе точную величину высоты, но для практическихъ цѣлей намъ это совершенно излишне.

Приведенныя нами выше вычисленія съ очевидностью доказываютъ, что положеніе воздушнаго шара въ воздухѣ, въ любомъ пунктѣ атмосферы, можетъ быть почти точно выражено въ цифрахъ. Эти вычисленія не такъ цѣнны для опредѣленія высоты подъема шара, такъ какъ практически это не такъ важно, какъ для опредѣленія того, почему воздушный шаръ — и подъ вліяніемъ какихъ причинъ — падаетъ или поднимается вверхъ. Эти вычисленія даютъ намъ возможность выразить въ точныхъ цифрахъ тѣ причины, подъ вліяніемъ которыхъ воздушный шаръ достигаетъ той или иной высоты.

Съ этими причинами мы еще ближе познакомимся въ слѣдующей главѣ.

e) Вліяніе атмосферныхъ измѣненій на высоту подъема.

Въ предыдущихъ главахъ мы видѣли, что воздушный шаръ мѣняетъ свою высоту подъема по едва замѣтнымъ причинамъ, и мы объяснили это измѣненіемъ температуры газа, наполняющаго шаръ. Дѣло въ томъ, что если шаръ поднимается неожиданно выше, то это, конечно, для воздухоплавателя не опасно, но обыкновенно это измѣненіе атмосферы, почти не поддающееся учету, приводитъ большею частью къ тому, что шаръ неожиданно начинаетъ опускаться, и тогда воздухоплаватель можетъ съ этимъ бороться только въ томъ случаѣ, если онъ имѣетъ достаточный запасъ балласта. Попробуемъ изслѣдовать это болѣе точно и вывести какія-нибудь точныя указанія изъ практическаго воздухоплаванія.

Ясно, что до тѣхъ поръ, пока состояніе атмосферы остается неизмѣннымъ, высота подъема шара также не будетъ измѣняться, если мы не примемъ въ разсчетъ, что абсолютной непроницаемой для газа оболочки мы не въ силахъ создать, и, слѣдовательно, у насъ все время происходитъ незначительная утечка подъемнаго газа изъ оболочки шара.

Но одновременно съ подъемомъ вверхъ мѣняется средняя температура атмосферы, мѣняется высота барометрическаго столба, что, конечно, въ свою очередь имѣетъ вліяніе на высоту подъема воздушнаго шара.

Изслѣдуемъ положеніе воздушнаго шара при различныхъ условіяхъ:

1) при условіи пониженія температуры,
2) при условіи повышенія температуры,
3) при прекращеніи дѣйствія инсоляціи и
4) при измѣненіи высоты барометрическаго столба.

I. Вліяніе пониженія температуры.

На мѣстѣ подъема, которое, какъ мы предположили, находится на высотѣ 100 метровъ надъ уровнемъ моря, въ моментъ подъема температура

воздуха равна 15° Ц. и температура воздуха, окружающаго шаръ въ первый моментъ подъема, будетъ, скажемъ, t_1^0 Ц. Если температура воздуха понизится вдругъ до 5° Ц. (такое рѣзкое пониженіе температуры часто происходитъ), то, согласно уравненію (12), понизится температура и на достигнутой высотѣ тоже на 10° Ц., и воздушный шаръ придетъ въ движеніе въ вертикальномъ направленіи.

Вначалѣ шаръ вслѣдствіе этого поднимается выше, такъ какъ воздухъ, въ которомъ газъ плаваетъ, сталъ плотнѣе вслѣдствіе охлажденія, и газъ, наполняющій шаръ, тоже охладился на извѣстную величину (согласно уравненію (11). Но постепенно подъемный газъ внутри шара охлаждается еще больше и принимаетъ температуру окружающаго воздуха; объемъ газа вслѣдствіе охлажденія становится соотвѣтственно меньше, не заполняетъ больше всей оболочки шара и соотвѣтственно мѣняется высота подъема. Если бы охлажденіе внѣшней атмосферы передавалось моментально подъемному газу, то мы имѣли бы слѣдующее:

Объемъ V шара, который въ то же время представляетъ собою объемъ подъемнаго газа при температурѣ t_1 на высотѣ H_t, можетъ быть выраженъ съ помощью уравненія (4).

$$V = V_0 (1 + 0,00366\, t_1) \frac{760}{b} \text{ куб. м.}$$

При чемъ V_0 обозначаетъ объемъ подъемнаго газа при 0° Ц. и высотѣ барометрическаго столба въ 760 миллиметровъ. Если же t_1 станетъ на 10° Ц. меньше, то подъемный газъ будетъ имѣть слѣдующій объемъ:

$$V_a = V_0 [1 + 0,00366\,(t_1 - 10)] \frac{760}{b_a} \text{ куб. м.}$$

Принимая во вниманіе, что какъ внѣшняя, такъ и внутренняя температура шара стала теперь $t_1 - 10^0$, а объемъ подъемнаго газа V_a, то, слѣдовательно, высота подъема шара согласно уравненію (13) будетъ

$$H_{t-10} = 55000 - 19100 \log \frac{760\,(G+g)}{V_a A_0} \Big(1 + 0,00366\,(t_1 - 10)\Big)$$

Вставляя сюда величину $V_a = \left(V \frac{1 + 0,00366\,(t_1 - 10)}{1 + 0,00366\, t_1}\right) \left(\frac{b}{b_a}\right)$, то при предположеніи, что $b_a = b$, мы имѣемъ:

$$H_{t-10} = 55000 - 19100 \log \left(\frac{760\,(G+g)}{V A_0} (1 + 0,00366\, t_1)\right)$$

Изъ этого мы видимъ, что высота подъема шара не уменьшится вмѣстѣ съ уменьшеніемъ температуры, если одновременно съ этимъ не измѣнится высота барометрическаго столба.

Но обыкновенно температура внутри шара не мѣняется одновременно съ внѣшней температурой, и поэтому шаръ вначалѣ поднимется въ болѣе легкій слой воздуха, вслѣдствіе чего изъ оболочки шара вытечетъ нѣкоторое количество подъемнаго газа. Когда вслѣдъ затѣмъ температура внутри шара станетъ равна внѣшней температурѣ, то шаръ будетъ уже имѣть меньшее количество подъемнаго газа, чѣмъ онъ имѣлъ до паденія температуры, и, слѣдовательно, высота подъема шара станетъ тоже нѣсколько ниже, чѣмъ прежде.

Изъ всего этого мы должны сдѣлать слѣдующій выводъ: если общая температура становится ниже, то шаръ опускается въ томъ случаѣ, если его оболочка была вся наполнена газомъ и при воздушномъ шарѣ не имѣется баллонета для регулированія его объема. Эта высота подъема можетъ быть опредѣлена съ первымъ приближеніемъ съ помощью уравненія (10),

при чемъ $t_1 - 10$ должно быть принято какъ внѣшняя температура и t_1 какъ внутренняя температура. Опредѣливъ высоту подъема, мы съ помощью уравненій (11) и (12) получаемъ болѣе точныя величины $(t_1 - 10)$ и t_1 и повторяемъ такъ нѣсколько разъ, пока получаемъ точную величину высоты подъема.

II. Вліяніе повышенія температуры.

При общемъ повышеніи температуры дѣло обстоитъ значительно проще. Если воздушный шаръ при этомъ не подверженъ дѣйствію солнечныхъ лучей и явленіе инсоляціи не имѣетъ мѣста, то внутренняя температура шара въ первое время будетъ немного ниже, чѣмъ внѣшняя температура и, слѣдовательно, высота подъема должна нѣсколько уменьшиться, т. е. шаръ долженъ опускаться. Но вслѣдствіе опусканія шара внутри его разовьется нѣкоторое количество, выражаемое уравненіемъ II, механической теплоты, и внутренняя температура шара очень скоро сравнится съ внѣшней температурой. Такъ какъ внутренняя температура теперь равна внѣшней и такъ какъ не происходило утечки подъемнаго газа, то высота подъема опредѣляется просто уравненіемъ (14), въ которомъ только величина t_1 должна быть замѣнена большею. Логарифмъ, слѣдовательно, станетъ тоже больше, т. е. высота подъема станетъ ниже, чѣмъ она была передъ наступленіемъ повышенія температуры. Какъ мы видимъ, и въ этомъ случаѣ послѣ уравненія внутренней и внѣшней температуры шара также наступаетъ опусканіе шара.

III. Вліяніе прекращенія дѣйствія инсоляціи.

Если температура подъемнаго газа подъ вліяніемъ лучей солнца поднялась до T, между тѣмъ какъ температура внѣ шара ниже и равна только t, то шаръ поднимается на высоту, опредѣляемую уравненіемъ (10). Въ случаѣ прекращенія дѣйствія лучей солнца (если шаръ, напримѣръ, попадаетъ въ тѣнь облака), подъемный газъ быстро охлаждается, и температура его уравнивается съ внѣшней температурой, при чемъ шаръ все время медленно опускается. Во время опусканія охлажденіе замедляется, благодаря развивающейся механической теплотѣ (согласно уравненію II), но когда внутренняя и внѣшняя температуры уравниваются, то шаръ останавливается на высотѣ, которую мы можемъ опредѣлить изъ уравненія (14).

Итакъ, вслѣдствіе прекращенія дѣйствія инсоляціи наступаетъ тоже опусканіе шара.

IV. Вліяніе измѣненія барометрическаго столба.

Согласно уравненію (3) подъемная сила шара равняется

$$A_1 = VA_0 \frac{b}{760} \left(\frac{1}{1 + 0{,}00366t}\right) \text{ килогр.}$$

При чемъ t представляетъ собою температуру внутри и внѣ шара, A_0 представляетъ собою нѣкоторую постоянную величину, представляющую подъемную силу одного кубическаго метра газа, наполняющаго шаръ, при 0^0 Ц. и при высотѣ барометрическаго столба въ 760 миллиметровъ; V обозначаетъ объемъ шара въ кубическихъ метрахъ. Эта подъемная сила VA поднимаетъ шаръ на высоту, на которой высота барометрическаго столба равна b_1, и воздушный шаръ держится на этой высотѣ. Но если высота барометрическаго столба станетъ больше, т. е. поднимется до b_1 миллиме-

тровъ, то V_1, обозначающее не только объемъ самаго шара, но и объемъ подъемнаго газа, наполняющаго шаръ, станетъ соотвѣтственно меньше —

$$V_1 = V \frac{b}{b_1} \text{ куб. м.},$$

а подъемная сила шара будетъ, слѣдовательно,

$$A_1 = V_1 A_0 \frac{b_1}{760} \left(\frac{1}{1 + 0{,}00366\, t}\right) \text{ килогр.}$$

Вставляя въ это уравненіе только что найденную нами величину V_1, мы получаемъ, что

$$A_1 = V A_0 \frac{b}{760} \left(\frac{1}{1 + 0{,}00366\, t}\right) \text{ килогр.}$$

Итакъ, мы видимъ, что подъемная сила шара вслѣдствіе измѣненія высоты барометрическаго столба не измѣнилась, и, слѣдовательно, высота подъема шара тоже не измѣнится, если только одновременно не произошло измѣненія температуры. О вліяніи же измѣненія температуры на высоту подъема мы говорили выше.

Итакъ, мы видимъ, что въ большинствѣ случаевъ увеличеніе барометрическаго столба тоже поведетъ за собою опусканіе шара.

Разсмотримъ теперь другой случай, когда барометрическій столбъ понижается. Ясно, что при уменьшеніи атмосфернаго давленія, т. е. при пониженіи барометрическаго столба, подъемный газъ, наполняющій шаръ, долженъ соотвѣтственно расшириться. Если оболочка шара наполнена не вся газомъ, такъ что новый объемъ $V_2 = V \frac{b}{b_2}$ подъемнаго газа находитъ для себя достаточно мѣста въ оболочкѣ, то подъемъ шара не измѣнится такъ же, какъ и въ случаѣ увеличенія барометрическаго столба, — конечно, если при этомъ температура не измѣнится. Но если оболочка шара была вся наполнена газомъ, такъ что нѣкоторое количество его вытекаетъ наружу, то новая подъемная сила шара будетъ —

$$A_1 = V A_0 \frac{b_2}{760} \left(\frac{1}{1 + 0{,}00366\, t}\right) \text{ килогр.},$$

т. е. станетъ меньше чѣмъ прежде, и шаръ начнетъ опускаться даже и въ томъ случаѣ, если одновременно съ измѣненіемъ барометрическаго столба не произошло измѣненія температуры.

Сдѣлаемъ выводъ изъ всего сказаннаго нами: какъ мы видимъ, все, вліяющее на воздушный шаръ въ высотѣ, приводитъ его въ концѣ концовъ къ опусканію, — безразлично, повышается ли температура или понижается, увеличивается ли барометрическій столбъ или уменьшается, — каждое измѣненіе воздушный шаръ долженъ оплатить своимъ опусканіемъ и для противодѣйствія этому долженъ жертвовать балластомъ. И отсюда мы должны придти къ выводу, что въ томъ случаѣ, когда хотятъ продолжить полетъ какъ можно дольше, надо стараться какъ можно меньше удаляться отъ земли, чтобы, во-первыхъ, сохранить наибольшее количество балласта и, во-вторыхъ, посредствомъ этого балласта имѣть возможность какъ можно дольше бороться со всѣми случайными измѣненіями температуры и атмосфернаго давленія.

Глава восьмая.

7. Добываніе водорода для цѣлей воздухоплаванія.

Какъ мы уже говорили, воздушные шары могутъ быть наполняемы нагрѣтымъ воздухомъ, аміакомъ, свѣтильнымъ газомъ и водородомъ; но при современномъ состояніи техники не только управляемые аэростаты, но и свободные, предпочитаютъ наполнять почти исключительно водородомъ. Ему отдается предпочтеніе, несмотря на его высокую стоимость, потому что подъемная сила его значительно больше и, благодаря этому, шары могутъ быть употребляемы значительно меньшаго объема, сооруженіе которыхъ обходится дешевле и управлять которыми легче.

На III воздухоплавательномъ конгрессѣ, состоявшемся въ 1906 году въ Миланѣ, цѣлымъ рядомъ докладовъ былъ сдѣланъ обзоръ существовавшихъ въ то время способовъ добыванія водорода, употребляемаго для наполненія воздушныхъ шаровъ. Изъ этого бѣглаго обзора явствовало, что фабрикація этого существеннѣйшаго элемента при сооруженіи современнаго аэростата и въ особенности управляемаго шара, еще далеко не доведена до надлежащей степени совершенства. Наоборотъ, самая многочисленность всевозможныхъ способовъ, рекомендованныхъ для его добыванія, и энергичныя усилія, направленныя на поиски новыхъ способовъ, всего лучше доказываютъ, что желанные для воздухоплавателей результаты еще не достигнуты и что ближайшее будущее выдвигаетъ неотложную задачу усовершенствованія существующихъ методовъ или же открытія совершенно новыхъ путей.

Въ чрезвычайномъ засѣданіи постоянной международной воздухоплавательной комиссіи, состоявшемся въ 1908 году въ Брюсселѣ, были прослѣжены сдѣланные въ этомъ направленіи шаги, въ числѣ которыхъ слѣдуетъ отмѣтить особенно примѣненіе низкихъ температуръ для добыванія водорода, содержащагося въ водородныхъ газахъ, какъ, напримѣръ, въ водяномъ газѣ (Жоржъ Клодъ), и усовершенствованіе, которымъ мы обязаны Говарду Лену, давно извѣстнаго и очень часто практиковавшагося способа разложенія воды съ помощью раскаленнаго до-красна желѣза.

Изложимъ въ общихъ чертахъ принятые до сихъ поръ способы добыванія водорода химическимъ, электролитическимъ и механическимъ путемъ.

а) Химическіе способы добыванія водорода.

1. Водяной (щелочной) способъ. Этимъ способомъ широко пользовались во время русско-японской войны для надобности военнаго воздухоплаванія. Для полученія одного кубическаго метра газа названнымъ способомъ требуется 1 килограммъ аллюминія, приблизительно 1,6 кил. ѣдкаго натра и около 6,5 килогр. воды; затѣмъ на промывку газа нужно еще около 50 литровъ воды. Аппараты для выработки газа имѣются или вьючные, или двуколочные и во время переходовъ легко могутъ слѣдовать за воздухоплавательнымъ отрядомъ, такъ какъ весь матеріалъ, потребный для 1 куб. метра водорода, составляетъ всего 2,6 килогр., не считая воды. Обходится водородъ при этомъ способѣ его добыванія сравнительно дорого: около 1,20 — 1,30 руб. за 1 куб. метръ газа, смотря по цѣнѣ аллюминія. Этимъ способомъ съ установкою въ 5—6 ч. добывалось около 1,000 куб. м.

2. Способъ разложенія воды состоитъ въ томъ, что водяные пары пропускаются надъ раскаленными желѣзными стружками, вслѣдствіе чего вода, содержащая около 89 % кислорода и 11 % водорода, разлагается на свои составныя части, при чемъ освобожденный кислородъ остается —

съ помощью желѣзныхъ опилокъ — въ связанномъ состояніи, а водородъ собирается. При этомъ способѣ получается приблизительно 94% водорода, и стоимость его значительно ниже, чѣмъ при предыдущемъ способѣ: не болѣе 8—10 копѣекъ за 1 куб. метръ газа. Неудобство этого способа состоитъ въ томъ, что установка должна быть постоянная и аппаратъ не можетъ быть перевозимъ; кромѣ того, онъ легко портится и требуетъ частаго ремонта.

3. Способъ добыванія водорода посредствомъ сѣрной кислоты и желѣза состоитъ въ раствореніи желѣзныхъ стружекъ въ сѣрной кислотѣ. При постоянномъ производствѣ на 1 куб. метръ водорода употребляется 3 килогр. желѣзныхъ стружекъ и 4,7 килогр. сѣрной кислоты. При этомъ способѣ 1 куб. метръ водорода обходится приблизительно въ 0,30 рубля. Эти аппараты строятся теперь такимъ образомъ, что легко устанавливаются на колеса и могутъ быть сдѣланы удобоперевозимыми. Но зато это значительно удорожаетъ производство, такъ что, при ихъ примѣненіи, стоимость 1 куб. метра газа возрастаетъ до 0,40 рубля. Преимущество же этого способа въ томъ, что при тщательной обработкѣ можно получить почти совершенно чистый водородъ удѣльнаго вѣса 0,15, подъемная сила котораго равна 1,1 килогр. на 1 куб. метръ газа. Аппараты имѣются въ продажѣ 4 величинъ, и ихъ часовое производство колеблется отъ 50—60 до 150 куб. метровъ.

б) Электролитическій способъ добыванія водорода.

Въ послѣднее время для цѣлей воздухоплаванія начали часто употреблять водородъ, добываемый посредствомъ электролиза воды. Этотъ способъ состоитъ въ томъ, что къ дистиллированной водѣ прибавляется 10% поташа и, посредствомъ пропусканія электрическаго тока, вода разлагается на свои составныя части — кислородъ и водородъ. Для полученія 2 куб. метровъ водорода и 1 куб. метра кислорода должна быть употреблена электрическая энергія въ количествѣ 12 кило-уаттовъ, т. е. 1,6 килогр. воды долженъ быть разложенъ на свои составныя части. Аппаратъ для разложенія воды посредствомъ электролиза, разсчитанный на производство 2,25 куб. метровъ водорода и 1,12 куб. метровъ кислорода, представляетъ собой извѣстное число послѣдовательно соединенныхъ элементовъ, электродами которыхъ служатъ чугунныя пластинки. Между пластинками сдѣлана прокладка изъ асбеста, причемъ на краяхъ прокладки сдѣлана кругомъ набивка изъ резины приблизительно въ 30 миллиметровъ ширины. Каждая пара такихъ пластинъ представляетъ собой отдѣльный элементъ, а весь рядъ элементовъ заключенъ въ одну общую раму и соединенъ между собою винтомъ. Газы отлагаются на пластинахъ, — на положительномъ электродѣ кислородъ, а на отрицательномъ водородъ, — и подъ давленіемъ 0,25 атмосферъ газы собираются на пластины. Водородъ, получаемый посредствомъ электролиза, конечно, химически чистъ, и въ томъ случаѣ, когда электрическую энергію можно имѣть недорого, его стоимость сводится къ стоимости 6 кило-уаттовъ электрической энергіи за 1 куб. метръ водорода.

в) Механическіе способы добыванія водорода.

1. Способъ фракціонной перегонки. При этомъ способѣ водородъ добывается изъ антрацита и обходится дешево, такъ какъ для полученія 1 куб. метра водорода требуется не больше 2 килогр. антрацита, тѣмъ болѣе, что часть тепловой энергіи угля можетъ быть использована для приведенія въ дѣйствіе двигателей всей установки и аппаратовъ для

нагнетанія въ трубы полученнаго водорода. Разсчетъ производится приблизительно слѣдующій: для полученія въ 1 часъ 10 куб. метровъ водорода должно быть сожжено 20 килогр. антрацита, изъ тепловой энергіи котораго приблизительно 100,000 калорій можетъ быть употреблено для механической работы. Такъ какъ 3,500 калорій въ часъ развиваютъ энергію, равную 1 лошадиной силѣ, то 100,000 : 3,500 = 28 лошадинымъ силамъ въ часъ, которыя даютъ 10 куб. метровъ водорода.

2. Способъ разложенія газовъ, напримѣръ воздуха, на ихъ составныя части съ помощью центробѣжной силы въ сложныхъ центрофугахъ.

Современное воздухоплаваніе почти совершенно не пользуется механическими способами добыванія водорода.

Спустя три года послѣ миланскаго конгресса, состоялся въ Нанси (18—24 сентября 1909 года) IV международный воздухоплавательный конгрессъ. Три года — срокъ не настолько значительный въ развитіи промышленности, чтобы возможно было ожидать какого-либо рѣшительнаго переворота въ области производства водорода, но все же успѣли лучше выясниться стремленія и цѣли, и до извѣстной степени намѣтились тѣ пути, по которымъ направятся дальнѣйшія исканія.

Надобности воздухоплаванія выдвигаютъ задачу двоякаго рода: во-первыхъ, наполненіе воздушныхъ шаровъ въ паркахъ, приспособленныхъ для постояннаго снабженія ихъ водородомъ; во-вторыхъ, наполненіе ихъ или пополненіе потребнаго количества водорода въ открытомъ полѣ, вдали отъ заводовъ, которые вообще встрѣчаются рѣдко.

Въ первомъ случаѣ быстрота производства не является необходимымъ условіемъ, потому что можно прибѣгнуть къ помощи газометровъ; существеннѣйшее же условіе, которое прежде всего преслѣдуется въ этомъ случаѣ, это — дешевизна производства. Во второмъ случаѣ, наоборотъ, не останавливаются и передъ высокой стоимостью, особенно въ случаяхъ надобностей для военныхъ цѣлей; необходимое же условіе, котораго при этомъ добиваются, это — возможность добывать почти мгновенно значительное количество газа и легко и скоро перевозить его, а для этого нужно, чтобы весь необходимый матеріалъ былъ не громоздокъ и не тяжелъ.

Эти двѣ задачи обусловливаютъ собой два пути, по которымъ направляются исканія: во-первыхъ, долженъ быть найденъ способъ производства, дѣйствительно дешевый до послѣдняго возможнаго предѣла; во-вторыхъ, должно быть достигнуто быстрое производство, хотя бы это обходилось и не дешево, при чемъ небходимый матеріалъ, аппаратъ и реактивы, должны быть удобоперевозимы, т. е. не громоздки и не тяжеловѣсны.

1. Дешевые способы. Существующіе до настоящаго времени способы дешеваго добыванія водорода требуютъ такихъ громоздкихъ аппаратовъ, что для нихъ желательна постоянная заводская установка.

Въ этомъ случаѣ способъ производства, какимъ можно пользоваться для добыванія водорода, ограничивается однимъ изъ давно извѣстныхъ способовъ разложенія воды: воздѣйствіемъ кислоты на желѣзныя опилки, или пропусканіемъ водяныхъ паровъ надъ раскаленнымъ желѣзомъ (или опилками), или же электролизомъ, или примѣненіемъ низкихъ температуръ. Выборъ того или другого способа зависитъ отъ того, какой степени чистоты и быстроты желательно достигнуть, и въ то же время отъ того, желательна ли бо́льшая или меньшая степень экономіи, потому что и дешевизна можетъ имѣть различныя степени.

Съ точки зрѣнія чистоты продукта электролизъ представляетъ собой, повидимому, идеальный способъ, и примѣненіе низкихъ температуръ тоже

должно дать превосходные результаты, хотя утверждать это съ полной увѣренностью было бы пока преждевременно. Во всякомъ случаѣ это способы медленные, которые выгодны только при продолжительномъ производствѣ, обусловливаемомъ или значительнымъ регулярнымъ потребленіемъ, или небольшимъ часовымъ расходомъ.

Эти способы позволяютъ дѣлать огромные запасы водорода, вынуждая обзаводиться громоздкими и дорогими газометрами; можно также сохранять его въ сжатомъ состояніи въ трубкахъ-резервуарахъ, что представляетъ собой незамѣнимый способъ при перевозкѣ запасовъ, но зато это тогда обходится недешево.

Въ концѣ концовъ, приходится сказать, что въ электролитическомъ производствѣ еще не достигнута та степень дешевизны продукта, на которую позволяютъ разсчитывать теоретическія вычисленія и до предѣловъ которой несомнѣнно можно было бы дойти, если бы были осуществлены всѣ необходимыя условія: установка вблизи водопадовъ, какъ источниковъ электрической энергіи, — которые между тѣмъ находятся на большихъ разстояніяхъ отъ главныхъ пунктовъ производства, — продолжительность производства и регулярное потребленіе.

Производство путемъ примѣненія низкихъ температуръ, — еще болѣе экономное въ принципѣ, въ теоріи, — также можетъ достигнуть возможной дешевизны на практикѣ только при соблюденіи названныхъ условій.

Помимо этихъ двухъ способовъ, и если мы оставимъ пока въ сторонѣ способъ разложенія воздушныхъ паровъ надъ раскаленнымъ желѣзомъ, у насъ остаются названные два способа: съ одной стороны, сѣрная кислота и желѣзо, съ другой — водяные пары и раскаленныя желѣзныя опилки.

Первый изъ нихъ — способъ классическій. Онъ требуетъ настолько простыхъ приспособленій, что ихъ не трудно создать даже наскоро, въ случаѣ неожиданной надобности, и къ нему обращались прежде всего при введеніи воздухоплаванія въ различныхъ государствахъ. Но эти приспособленія довольно громоздки; кромѣ того, при самой тщательной выработкѣ не исключается возможность того, что полученный газъ окажется нечистымъ, а это грозитъ серьезными непріятностями, такъ какъ нечистота не только вредитъ легкости водорода, но примѣси имѣютъ, вдобавокъ, и ядовитыя свойства и вліяютъ разрушительно на лакировку и на матерію.

Правда, съ помощью извѣстныхъ предосторожностей эти недостатки возможно устранить, но наличность ихъ все же вполнѣ оправдываетъ желаніе отыскать иной путь, тѣмъ болѣе, что этотъ другой путь обѣщаетъ и болѣе значительное удешевленіе. Эти исканія и побудили обратиться къ способу утилизаціи водяныхъ паровъ, пропускаемыхъ надъ раскаленнымъ до-красна желѣзомъ. Когда выяснилось, что приспособленія Говардъ Лена требуютъ нѣкоторыхъ усовершенствованій, эту задачу поставила себѣ фирма Дельвикъ-Флейшеръ во Франкфуртѣ-на-Майнѣ. Ниже мы увидимъ, въ чемъ состоятъ достигнутые ею результаты.

Этотъ способъ добыванія требуетъ большой тщательности и осмотрительности. Въ зависимости отъ самыхъ аппаратовъ или отъ рабочихъ, приводящихъ ихъ въ дѣйствіе, результатъ можетъ быть лучше и хуже; тѣмъ не менѣе этотъ способъ входитъ, повидимому, въ употребленіе и обѣщаетъ дать то, чего отъ него ждутъ: чистый и дешевый газъ. Заводы, вырабатывающіе газъ по этому способу, могутъ также, повидимому, разсчитывать на достаточно широкій сбытъ, чтобы имѣть возможность обойтись безъ слишкомъ большихъ газометровъ. Во всякомъ случаѣ, въ виду той цѣны, въ какую обходится при этомъ газъ, онъ можетъ имѣть будущее скорѣе, чѣмъ способъ добыванія чрезъ воздѣйствіе кислоты на желѣзо.

Но помимо этихъ способовъ производства, практиковавшихся давно, — все больше и больше намѣчается тенденція утилизаціи того водорода, который получается, какъ побочный продуктъ, въ нѣкоторыхъ химическихъ производствахъ. Вполнѣ понятно, что его можно уступать по очень низкой цѣнѣ, такъ какъ до сихъ поръ ему предоставляли совсѣмъ даромъ разсѣиваться въ воздухѣ. Но надо еще предварительно организовать это дѣло такъ, чтобы расходы по утилизаціи, по храненію запасовъ и по доставкѣ не поглощали первоначальной экономіи или даже не оказались превышающими ее. Вѣдь заводы, производящіе эти отбросы, расположены вдали отъ аэростатическихъ парковъ, — слѣдовательно, является необходимость прибѣгать къ сжатію газа и собиранію его въ стальныя трубы. Все же нѣсколько промышленныхъ предпріятій, въ особенности фирма Сольвей, занимаются разработкой этого вопроса и стараются рѣшить его такъ, чтобы этотъ способъ оказался дешевъ и могъ привиться.

2. Способы быстраго наполненія въ открытомъ полѣ. До сихъ поръ самый удобный способъ наполненія шара газомъ въ открытомъ полѣ или храненія запасовъ его состоялъ въ перевозкѣ водорода въ сжатомъ состояніи въ стальныхъ трубахъ. Это превосходное рѣшеніе вопроса въ смыслѣ доставки и сохраненія газа, но оно очень невыгодно въ виду расходовъ, которыхъ требуетъ приведеніе газа въ сжатое состояніе, и процентовъ, падающихъ на мертвый капиталъ, а также въ виду расходовъ по перевозкѣ и доставкѣ этого мертваго капитала, которые періодически ложатся бременемъ на производство: вѣдь резервуары-вмѣстилища представляютъ собой вѣсъ, равный приблизительно 9 килогр. на куб. метръ газа.

Въ настоящее время стараются найти дешевый и легкій способъ „упаковки“ водорода, вродѣ того „дарового“ способа, какимъ пользуются виноделы. Водородистыя соединенія кальція отвѣчаютъ этимъ исканіямъ такъ же, какъ и всякое другое тѣло, способное либо освобождать водородъ подъ дѣйствіемъ умѣреннаго тепла, либо разлагать воду единственно своимъ соприкосновеніемъ съ ней.

Всѣ такія тѣла обходятся до сихъ поръ довольно дорого, но обстоятельства, при которыхъ въ нихъ является надобность, таковы, что вопросъ о расходахъ занимаетъ второстепенное мѣсто, и лицамъ заинтересованнымъ (преимущественно это имѣетъ мѣсто для военныхъ надобностей) остается взвѣсить сравнительныя преимущества аккумуляторовъ водорода и стальныхъ резервуаровъ для вмѣщенія его.

Первые могутъ свободно давать минимумъ 1 куб. метръ газа на 1 килогр. матеріала и, кромѣ того, они не требуютъ расходовъ на обратную перевозку послѣ употребленія газа. Въ виду этого очень возможно, что, несмотря на довольно значительную первоначальную стоимость, всеобщее употребленіе ихъ создало бы чувствительную экономію сравнительно съ системой сжатаго водорода въ резервуарахъ.

Въ этомъ отношеніи чрезвычайно интересно прослѣдить за стараніями, которыя мы видимъ въ настоящее время какъ въ области промышленнаго производства водородистыхъ соединеній кальція (развитіе котораго идетъ впрочемъ не такъ быстро, какъ этого можно было бы ожидать), такъ и въ области тѣхъ способовъ, въ основѣ которыхъ лежитъ разложеніе воды посредствомъ алюминія. Ихъ мы также разсмотримъ ниже.

г) Производство водорода по способу Дельвикъ-Флейшера.

Этотъ способъ заключается въ разложеніи водяныхъ паровъ путемъ пропусканія ихъ надъ раскаленнымъ до-красна желѣзомъ въ ретортахъ, причемъ кислородъ воды остается связаннымъ, образуя окись Fe^3O^4, а водо-

родъ освобождается. Приспособленія состоятъ, главнымъ образомъ, въ ретортахъ, раскаляемыхъ до-красна, въ которыхъ помѣщается желѣзо, составляющее основу реакціи. Процессъ представляетъ собой двѣ фазы: въ первой окись желѣза претерпѣваетъ воздѣйствіе газа-возстановителя, который возвращаетъ его въ первоначальное состояніе металлическаго желѣза; во второй сквозь реторту пропускаютъ водяной паръ, который вновь окисляетъ желѣзо, освобождая при этомъ водородъ. Такимъ образомъ порядокъ остается перемежающимся.

Принципъ, какъ мы видимъ, тотъ же, что и въ аппаратѣ Контэ, употреблявшемся въ 1796 году, и тотъ же, что въ аппаратѣ Жиффара и въ системѣ Говардъ-Лена, по которой еще недавно была произведена установка въ паркѣ аэро-клуба въ Сенъ-Клу въ Парижѣ. Въ виду этого интересно вникнуть, чѣмъ отличается этотъ новый способъ отъ прежнихъ и устраняетъ ли онъ несовершенства и неудобства предшествовавшихъ ему способовъ, основанныхъ на той же реакціи. По увѣренію изобрѣтателей, новизна ихъ способа состоитъ главнымъ образомъ, во-первыхъ, въ природѣ первоначальнаго вещества, вводимаго въ реторты, во-вторыхъ, въ средствахъ для обезпеченія чистоты добытаго газа. Разсмотримъ то и другое.

Природа первоначальнаго вещества. При способѣ Дельвикъ-Флейшера первоначальное вещество представляетъ собой рудничное желѣзо, имѣющее въ своей основѣ окись Fe^2O^3 (при чемъ конструкторъ увѣряетъ, что съ тѣмъ же удобствомъ можно употреблять фосфорную руду). Эта руда претерпѣваетъ нѣкоторое преобразованіе въ ретортѣ, куда она вводится въ кускахъ любой величины и гдѣ подъ дѣйствіемъ пара превращается въ ноздреватую массу, принимая видъ настоящей металлической губки и вмѣстѣ съ тѣмъ необходимыя свойства — пористость и сопротивляемость.

Мѣры для обезпеченія чистоты добытаго газа. Эти мѣры имѣютъ цѣлью воспрепятствовать—въ продолженіе первой фазы — скопленію углерода, который позже, въ послѣдующей фазѣ окисленія и освобожденія водорода, могъ бы повести попутно къ образованію окиси углерода въ ненормальныхъ количествахъ. По мѣрѣ чередованія обѣихъ фазъ неокисленный углеродъ могъ бы скопляться все въ большемъ и большемъ количествѣ, и полученный водородъ содержалъ бы, слѣдовательно, все большую и большую примѣсь окиси углерода.

Освобожденіе чистаго углерода происходитъ отъ разложенія перегрѣтой окиси углерода, но при извѣстной предѣльной температурѣ, ниже 700°:

$$2CO = C + CO^2.$$

Изъ этого слѣдуетъ, что воспрепятствовать этому можно, если поддерживать температуру выше 700°. Одно это условіе производства уже представляетъ извѣстную гарантію; но воспрепятствовать скопленію углерода можно еще, помимо этого, съ помощью одной изъ слѣдующихъ трехъ предохранительныхъ мѣръ.

Первая мѣра состоитъ въ прибавленіи къ газу-возстановителю небольшого количества пара. Къ газу прибавляютъ объемъ воды, равный половинѣ объема окиси углерода и углеводородистыхъ соединеній, содержащихся въ немъ.

Реакція объема введеннаго пара будетъ строго равна: въ соединеніи съ окисью углерода:

$$CO + H^2O = H^2 + CO^2;$$

въ соединеніи съ углеводородами:

$$C^mH^n + 2_m(H^2O) = 4_mH + {}_nH + {}_mCO^2.$$

Такимъ образомъ остается только половина первоначальнаго количества окиси углерода и углеводородовъ. На практикѣ углеводородами можно даже совершенно пренебречь, такъ какъ они находятся въ незначительныхъ количествахъ. Кромѣ того, болотный газъ, составляющій большую часть ихъ, съ трудомъ окисляется подъ дѣйствіемъ пара; такъ что въ концѣ концовъ вполнѣ достаточно ввести въ газъ паръ въ объемѣ, равномъ половинѣ объема содержащейся въ немъ окиси углерода.

Половина окиси углерода содержится въ остаткѣ реакціи:

$$2CO + H^2O = CO + H^2 + CO^2.$$

Пропорція, въ которой здѣсь встрѣчаются окись углеродовъ и водородъ, при наличности извѣстнаго объема CO^2 очень благопріятна для востановленія окиси Fe^3O^4, и процессъ этотъ совершался бы, наоборотъ, плохо, если бы уменьшить содержаніе окиси углерода, давъ перевѣсъ водороду. Вотъ это соображеніе и опредѣляетъ собой предѣлы вводимаго количества водяного пара. Въ то же время скопленіе углерода гораздо менѣе значительно, чѣмъ *въ соединеніи съ чистымъ СО или смѣшаннымъ съ азотомъ.*

б) Вторая мѣра состоитъ въ прибавленіи пара въ объемѣ, превосходящемъ объемъ окиси углерода и углеводородовъ. Въ противоположность предыдущему способу, можно вводить въ газъ объемъ пара больше объема окиси углерода и углеводородовъ, но при условіи предварительной примѣси его и использованія этого такимъ образомъ, чтобы газъ-возстановитель претерпѣлъ настоящее превращеніе.

Для этого примѣсь, прежде чѣмъ попасть въ реторты генератора водорода, проходитъ черезъ спеціальную реторту, называемую cornue de contact, содержащую вещество, раздѣляющее ее, — преимущественно окись пористаго желѣза, которое не возстановляется, когда есть достаточный излишекъ пара, между тѣмъ какъ реакція ($CO + H^2O = CO^2 + H^2$) даетъ смѣсь угольной кислоты и водорода, введеніе которыхъ въ реторту не можетъ повести къ скопленію углерода, если позаботиться объ очищеніи этой смѣси отъ излишка пара, сгущая его въ холодной комнатѣ.

в) Третья мѣра состоитъ въ предварительномъ нагрѣваніи водяного газа до температуры между 300° и 400° безъ прибавленія пара, чтобы опредѣлить частичное разложеніе СО и образованіе извѣстнаго количества свободнаго углерода. Освобожденный такимъ образомъ отъ углерода газъ представляетъ наиболѣе подходящее соотношеніе составляющихъ для того, чтобы возстановленіе совершалось безъ новаго образованія углерода, въ наименьшихъ количествахъ.

Изъ всего изложеннаго видно, что присутствіе водорода въ газахъ-возстановителяхъ оказываетъ благопріятное вліяніе, препятствуя углероду освобождаться путемъ разложенія окиси углерода. Это показываетъ, что генераторному газу слѣдуетъ предпочесть для возстановленія водяной газъ, который содержитъ больше водорода, чѣмъ окись углерода; и дѣйствительно, въ разсматриваемыхъ нами способахъ употребляется именно водяной газъ.

д) Добываніе водорода при помощи алюминія по способу Моришо-Бопрэ.

Давно извѣстно, что щелочные или щелочно-земельные металлы разлагаютъ воду съ помощью введенія возбуждающаго вещества.

Въ 1885 году полковникъ Ренаръ отмѣтилъ, что алюминій можетъ быть употребленъ съ этой цѣлью съ помощью ѣдкаго натра; этотъ именно способъ и примѣнялся русскими въ Манджуріи для добыванія водорода.

Надо сказать, однако, что употребленіе алюминія съ ѣдкимъ натромъ представляетъ нѣкоторые недостатки. Докторъ Густавъ Лебокъ, а также и преподаватель химіи въ Николаевской инженерной академіи А. И. Горбовъ доказали рядомъ лабораторныхъ опытовъ, что въ качествѣ возбуждающаго вещества предпочтительнѣе выбрать ртутную соль, какъ это предусмотрѣно нѣкоторыми научными данными (теоріей термохимическихъ реакцій, изученіемъ алюминіевыхъ амальгамъ и т. д.).

До сихъ поръ мы имѣли дѣло во всякомъ случаѣ только съ лабораторными опытами (докладъ, сдѣланный докторомъ Лебокомъ академіи наукъ относится къ 1900 году), но 7 мая 1902 года д-ръ Гельбигъ получилъ въ Римѣ патентъ на промышленную реализацію этого способа и изготовленіе съ помощью его водорода, предназначающагося для цѣлей воздухоплаванія.

Одинъ алюминій въ чистомъ состояніи не оказываетъ никакого дѣйствія на воду; не оказываетъ онъ также никакого дѣйствія и въ тѣсномъ соединеніи съ металломъ, болѣе электро-отрицательнымъ, образующимъ съ нимъ вольтову пару. Реакція даетъ въ этомъ случаѣ:

$$2Al + 6H^2O = 2Al(OH)^3 + 6H;$$

такимъ образомъ 54 гр. алюминія доставляютъ 6 гр. водорода.

Чтобы алюминій сдѣлался „активнымъ", достаточно ввести самое незначительное количество *металла-возбудителя*; всего болѣе подходитъ для этой цѣли ртуть въ состояніи двухлористаго соединенія или, по убѣжденію д-ра Гельбига, въ видѣ всякой иной растворимой соли въ подходящемъ растворителѣ (напр., въ водѣ, въ алкоголѣ).

Двухлористое соединеніе даетъ слѣдующую реакцію:

$$2Al + 3HgCl^2 = 2AlCl^3 + 3Hg,$$

и незначительное количество ртути, освободившись, немедленно амальгамируется съ алюминіемъ, который тотчасъ же пріобрѣтаетъ способность разлагать воду, давая чрезвычайно чистый газъ. Единственной посторонней примѣсью, какая можетъ въ немъ оказаться, можетъ быть легкое количество водяного пара, но его легко удалить, пропустивъ этотъ влажный газъ чрезъ цилиндръ, содержащій „активный" алюминій.

Полученный въ остаткѣ алюминій будетъ тѣмъ болѣе чистъ, что и тотъ алюминій, изъ котораго онъ получился, также содержалъ очень мало примѣсей, и слѣдовательно, представляетъ продажную стоимость, которой нельзя не учитывать.

Такъ какъ аппараты, которыми пользовался Гельбигъ, намъ неизвѣстны, то нельзя съ увѣренностью сказать, можно ли съ ихъ помощью достигнуть ожидаемыхъ результатовъ. Но послѣ Гельбига французскій химикъ Моришо-Бопрэ занялся этимъ вопросомъ, не будучи знакомъ съ работами своего предшественника, и такъ видоизмѣнилъ технику производства, что его способъ (докладъ о которомъ былъ сдѣланъ въ академіи наукъ 3 августа 1908 года) долженъ считаться совершенно самостоятельнымъ.

Этотъ ученый задался цѣлью получить алюминій, способный разлагать воду, могущій быть примѣненъ къ дѣлу безъ всякой иной обработки, кромѣ предварительной обработки съ помощью возбуждающаго вещества, отлично сохраняющійся и дающій высокій процентъ продукта газа.

Способъ обработки, на которомъ онъ остановился, состоитъ въ смѣшеніи алюминіевыхъ опилокъ съ двухлористой ртутью и синеродистымъ каліемъ, при чемъ вся смѣсь приводится въ состояніе порошка. Чтобы продуктъ получился однородный и чтобы амальгамированіе въ сухомъ состояніи происходило правильно, алюминій долженъ быть въ видѣ опилокъ. Это было впервые выяснено Моришо-Бопрэ.

Прибавленіе небольшого количества синеродистаго калія необходимо потому, что прибавленіе двухлористой ртути къ алюминіевымъ опилкамъ въ сухомъ видѣ производитъ неполную реакцію на воду, и продуктъ, по теоретическому разсчету, не превосходитъ 60%; прибавленіе же синеродистаго калія къ сухой смѣси позволяетъ получить, при воздѣйствіи на воду, продуктъ около 90% и даже 95%.

Для наивозможно быстраго производства утилизируютъ ту самую теплоту, которая развивается въ процессѣ реакціи, поддерживая температуру около 70°. Эта температура достигается съ самаго же начала посредствомъ подливанія небольшого количества воды къ смѣси, потомъ ее прибавляютъ по мѣрѣ надобности и охлаждаютъ до температуры не свыше 80°. Лабораторныя изслѣдованія Моришо-Бопрэ привели его ко многимъ другимъ интереснымъ заключеніямъ, — между прочимъ, къ тому, что не всѣ сорта алюминія одинаково годятся для хорошей реакціи. Необходимо употреблять возможно болѣе чистый алюминій, главнымъ образомъ, — свободный отъ примѣсей, могущихъ ослабить его активность.

Генераторъ долженъ быть совершенно недоступенъ ртути и ртутнымъ солямъ, и всѣ специальныя условія реакціи (условія теплоты, тренія, химическихъ и электрическихъ соединеній) должны быть строго соблюдены.

Принявъ во вниманіе сдѣланныя ему указанія по поводу опасности, какую представляетъ во время производства вдыханіе пыли, содержащейся, хотя и въ незначительныхъ количествахъ, въ синеродистыхъ и двухлористыхъ соединеніяхъ, — Моришо-Бопрэ сдѣлалъ новое усовершенствованіе въ своемъ способѣ производства: къ смѣси прибавляется немного керосина, что прибиваетъ всю пыль, нисколько не вліяя на общія условія реакціи.

Составныя части смѣшиваются заранѣе и смѣсь перевозится въ видѣ патроновъ, непроницаемыхъ и легкихъ. Смѣсь имѣетъ видъ сѣрой пыли.

Продуктъ-возбудитель, который Моришо-Бопрэ назвалъ „hydrogénite“, самымъ тщательнымъ образомъ оберегаютъ отъ влажности. Одинъ килограммъ этого продукта, обработаннаго водой, даетъ около 1,300 литровъ водорода при температурѣ въ 15° и давленіи 760 мм. Такимъ образомъ, для производства 1 куб. метра водорода довольно 800 граммовъ.

Этого рода реакція не обѣщаетъ, повидимому, той быстроты, какая достигается прежде разсмотрѣннымъ нами способомъ реакціи, — при условіи изготовленія газа въ значительномъ количествѣ; но не слѣдуетъ забывать, что это еще первые шаги новаго способа.

e) Храненіе запасовъ водорода.

Водородъ можно хранить и въ газометрахъ, какъ свѣтильный газъ, но для цѣлей воздухоплаванія этотъ способъ храненія практически непримѣнимъ, такъ какъ при воздухоплаваніи — по крайней мѣрѣ въ большинствѣ случаевъ — запасы водорода должны быть удобоперевозимы. Въ этихъ видахъ имѣются въ настоящее время въ нашемъ распоряженіи два способа: водородъ сохраняютъ или 1) въ особыхъ трубахъ, или 2) превращая его въ жидкое состояніе.

1. Храненіе водорода въ трубахъ. Для этой цѣли употребляются трубы вмѣстимостью приблизительно въ 36 литровъ, имѣющія 1,4 метра въ длину, внутренній діаметръ въ 19 сантим. и стѣнки, толщиной въ 0,9 сантим. Такая труба вѣситъ приблизительно 64 килогр. и наполняется водородомъ при обыкновенной температурѣ подъ давленіемъ 150—175 атмосферъ. Подобная труба можетъ выдержать давленіе до 570 атмосферъ (сопротивленіе разрыву матеріала = 60 килогр.); принимая же во вниманіе, что труба, подвергаясь дѣйствію солнечныхъ лучей, можетъ на-

грѣться, такъ что температура заключеннаго въ ней водорода поднимется до 70°, мы получимъ соотвѣтственное повышеніе давленія, не превосходящее, однако, и въ этомъ случаѣ 190—230 атмосферъ: слѣдовательно, и тогда опасность взрыва не представляется.

Въ такихъ трубахъ водородъ можетъ храниться очень долго. Были, напримѣръ, произведены изслѣдованія трубъ, хранившихся наполненными водородомъ въ теченіе двухъ и болѣе лѣтъ, и сколько-нибудь замѣтной потери водорода въ нихъ не было найдено.

Согласно закону Маріотта, каждая труба должна была бы заключать $150 \times 0{,}036$, т. е. 5,4 куб. метра водорода; но при данномъ высокомъ давленіи законъ Маріотта къ водороду непримѣнимъ, и въ дѣйствительности каждая труба содержитъ только 5 куб. метровъ. Изготовляются такія трубы и большого размѣра (до 70 метровъ объема и 102 килогр. вѣса), но тогда онѣ представляютъ меньше практическихъ удобствъ, такъ какъ съ большими трубами два человѣка не могутъ обращаться.

2. Храненіе водорода въ переносныхъ мѣшкахъ или газгольдерахъ. Вмѣсто тяжелыхъ трубъ для храненія водорода употребляются также — преимущественно во Франціи и у насъ въ Россіи — особаго рода мѣшки, называемые въ воздухоплавательной практикѣ „газгольдерами“, которые очень легко перевозить съ мѣста на мѣсто, такъ какъ объемъ ихъ обыкновенно не превышаетъ 25—125 куб. метровъ и вѣсъ ихъ крайне незначителенъ. Такіе мѣшки меньшаго размѣра дѣлаются шаровидной формы, большаго — цилиндрической. Они удобны для переноски на рукахъ или для перевозки на лошадяхъ; для перевозки же по желѣзной дорогѣ они, разумѣется, не годятся.

3. Храненіе водорода въ жидкомъ состояніи. Для воздухоплаванія было бы чрезвычайно важно имѣть возможность сохранять водородъ въ жидкомъ состояніи въ теченіе довольно долгаго времени, какъ можно сохранять жидкій воздухъ. Но въ то время какъ температура жидкаго воздуха равна—182,7° Ц., температура жидкаго водорода равна—252,5° Ц.; поэтому жидкій воздухъ удается сохранять въ надлежаще изготовленныхъ сосудахъ въ теченіе — приблизительно — двухъ недѣль, между тѣмъ какъ жидкій водородъ сохраняется при тѣхъ же условіяхъ не дольше нѣсколькихъ часовъ. Зависитъ это не только отъ разницы температуръ (такъ какъ соотношеніе между нею и окружающей атмосферой составляетъ при водородѣ всего на 39% больше, чѣмъ при воздухѣ), а еще и отъ того, что степень теплоты испаряющагося водорода, повидимому, меньше соотвѣтственной степени жидкаго воздуха. Вопросъ этотъ еще не вполнѣ рѣшенъ, но по нѣкоторымъ вычисленіямъ водородъ испаряется приблизительно въ 6,4 раза скорѣе, чѣмъ кислородъ соотвѣтственнаго объема.

Одинъ литръ жидкаго кислорода развиваетъ 778 литровъ газа при 0° Ц., — слѣдовательно, газъ, потребный для шара объемомъ въ 2,400 куб. метровъ, можно было бы вмѣстить въ жидкомъ состояніи въ сосудъ объемомъ около 3 куб. метровъ. Такой запасъ водорода вѣситъ, не считая сосуда, всего около 200 килогр., подъемная же сила его составляетъ больше 2,600 килогр.

ж) Жидкій подъемный газъ вмѣсто балласта.

Профессоръ Шарлоттенбургскаго политехникума Г. Эрдманъ предлагаетъ употреблять для цѣлей практическаго воздухоплаванія вмѣсто балласта жидкій газъ. Въ воздушный шаръ помѣщается бутыль — въ видѣ колбы съ двойными посеребренными стѣнками (въ которой, по убѣжденію Эрдмана, можетъ довольно долго сохраняться и водородъ въ жидкомъ состояніи), на-

полненная жидкимъ водородомъ. Внутри бутыли (точнѣе, водорода) находится электрическое сопротивленіе, соединенное посредствомъ проволокъ съ аккумуляторами, находящимися въ корзинѣ шара. Шаръ наполненъ свѣтильнымъ газомъ (или какимъ-либо другимъ подъемнымъ газомъ), и такъ какъ въ большинствѣ случаевъ свободные аэростаты не имѣютъ баллонета, то, слѣдовательно, внизу шара должно быть отверстіе, изъ котораго постепенно происходитъ утечка газа. При этомъ шаръ, какъ извѣстно, постепенно опускается, и воздухоплаватель можетъ бороться съ этимъ только посредствомъ выбрасыванія балласта. Вмѣсто этого-то балласта или хоть нѣкоторой части его профессоръ Эрдманъ рекомендуетъ употреблять жидкій водородъ или какой-нибудь другой подъемный газъ. Когда шаръ начинаетъ опускаться, изъ аккумуляторовъ пропускаютъ электрическій токъ черезъ электрическое сопротивленіе, находящееся въ бутыли; вслѣдствіе этого водородъ получаетъ нѣкоторое количество теплоты, и извѣстная часть водорода испаряется. Это испареніе водорода служитъ двойную службу: во-первыхъ, вѣсъ жидкаго водорода, замѣняющаго балластъ, уменьшается, и, слѣдовательно, соотвѣтственно увеличивается подъемная сила шара; во-вторыхъ, одновременно испарившаяся часть водорода проходитъ черезъ трубку и вступаетъ въ оболочку шара, увеличивая количество газа и поднимая шаръ на большую высоту.

Если бутыль содержитъ, напр., 1 килогр. водорода, то, производя постепенное испареніе его съ помощью электрическаго тока, можно получить приблизительно 11 куб. метровъ газообразнаго водорода, увеличивающаго подъемную силу шара на 14 килогр., и, кромѣ того, шаръ облегчается на 1 килогр. вѣса, — т. е. въ конечномъ результатѣ изъ 1 килогр. жидкаго водорода можно получить увеличеніе подъемной силы, равное приблизительно 15 килогр. Къ этому надо прибавить, что 1 килогр. жидкаго водорода занимаетъ такъ мало мѣста, что его можно вмѣстить въ бутыли емкостью въ 15 литровъ.

Какъ уже было сказано, для этой цѣли можетъ служить и другой подъемный газъ, но поразительные практическіе результаты можетъ дать именно водородъ. И когда жидкій водородъ можно будетъ имѣть въ продажѣ дешевле и въ болѣе удобномъ видѣ, способъ проф. Эрдмана найдетъ, несомнѣнно, самое широкое распространеніе въ практическомъ воздухоплаваніи.

Часть II.

Управляемые аэростаты (дирижабли).

Глава первая.

Исторія развитія управляемаго аэростата.

а) Фантастическія идеи и первые неудачные опыты.

Мы говорили уже о томъ восторгѣ, съ которымъ Франція и весь міръ встрѣтили первый полетъ наполненнаго грѣтымъ воздухомъ аэростата. Въ 1783 году, когда впервые была реализована идея аэростата на основаніи принципа „легче воздуха“, человѣчество было убѣждено, что мечта многихъ тысячелѣтій достигнута, что завоеваніе воздуха совершилось. Но очень скоро наступило отрезвленіе, такъ какъ люди увидѣли, что сдѣланъ пока только первый маленькій шагъ. И на самомъ дѣлѣ, чего собственно хотѣли люди, къ чему люди стремились, мечтая о завоеваніи воздуха? Они хотѣли свободно, по собственной волѣ, летать по воздуху и, выбирая любую цѣль по воздушной линіи, достигать ея. Между тѣмъ аэростатъ не далъ ничего похожаго на это, давъ только возможность оторваться отъ земли и подняться въ высь. Это, конечно, было очень много и какъ ощущеніе побѣды, какъ дивное начало великаго пути было прекрасно; но это было все же далеко не то, о чемъ люди мечтали, такъ какъ до завоеванія воздуха было слишкомъ далеко, ни о какомъ завоеваніи и рѣчи не могло быть, напротивъ того, — человѣкъ, поднимаясь въ воздухъ, превращался въ настоящую игрушку этого самаго воздуха, и вѣтеръ несъ его не туда, куда хотѣлъ человѣкъ, а туда, куда хотѣло направленіе вѣтра. И только извѣстное совпаденіе случайностей, особенно благопріятный вѣтеръ, могли принести человѣка въ свободномъ аэростатѣ приблизительно въ то мѣсто, куда онъ хотѣлъ.

Итакъ, оставалось начать работу почти съ самаго начала, такъ какъ достигнутый успѣхъ, послѣ перваго бурнаго восторга, привелъ къ полному разочарованію. Въ виду полнаго неуспѣха старыхъ идей относительно созданія особыхъ машинъ, которыя могли бы поднимать человѣка на воздухъ, или крыльевъ, которыя дали бы человѣку возможность летать, — вниманіе изобрѣтателей обратилось на приспособленіе свободнаго аэростата къ правильному полету къ назначенной цѣли. Иначе говоря, — люди обратили *всю свою энергію и весь свой геній на дѣло превращенія свободнаго аэростата въ управляемый.*

Естественно, что послѣ перваго же полета братьевъ Монгольфье появилось множество проектовъ управляемыхъ аэростатовъ, при чемъ большинство ихъ поражаетъ своей фантастичностью и почти ребячествомъ.

Мы уже въ общемъ историческомъ обзорѣ упоминали объ идеѣ управленія аэростатомъ посредствомъ запряженныхъ въ него птицъ, — орловъ или голубей. Въ 1799 году австріецъ Якобъ Кайзеръ издалъ книгу

подъ названіемъ: „О моемъ изобрѣтеніи управленія аэростатомъ съ помощью орловъ“. Впрочемъ, эта идея передвиженія по воздуху съ помощью дрессированныхъ птицъ принадлежитъ еще сѣдой древности: какъ извѣстно, легенда разсказываетъ о полетѣ Александра Великаго съ помощью грифовъ. А съ другой стороны, этой идеей нѣкоторые серьезно занимаются еще и понынѣ, такъ какъ даже сравнительно недавно кто-то серьезно создалъ проектъ управленія аэростатомъ съ помощью голубей. Независимо отъ того, возможна ли вообще такая дрессировка птицъ, эти проекты съ очевидностью доказываютъ полное незнакомство составителей ихъ съ тѣмъ, какая огромная сила нужна для передвиженія аэростата противъ вѣтра.

Также не нова и идея, которой усиленно интересовались въ первое время послѣ появленія аэростата: управленіе имъ посредствомъ паруса и руля, совершенно такъ же, какъ происходитъ управленіе кораблемъ. При этомъ забывали только, что корабль, движущійся по водѣ, имѣетъ дѣло съ двумя различными сферами: его киль находится въ водѣ, а весь корабль въ воздухѣ; между тѣмъ какъ аэростатъ имѣетъ дѣло только съ воздухомъ, въ которомъ онъ плаваетъ со скоростью вѣтра, и, слѣдовательно, паруса, надуваемые тѣмъ же самымъ вѣтромъ, не могутъ его подвигать впередъ. Вообще аналогія между воздушнымъ и воднымъ кораблемъ совершенно невѣрна, и если необходимо сравненіе, то, конечно, воздушный корабль можно сравнить только съ подводной лодкой. Управленіе же посредствомъ паруса возможно только въ томъ случаѣ, когда скорость воздушнаго корабля какими-либо приспособленіями, напримѣръ гайдропомъ, дѣлается меньше окружающаго воздуха. Такого рода опыты и были сдѣланы, но результаты были слишкомъ незначительны.

Въ принципѣ больше смысла имѣетъ, конечно, проектъ управленія аэростатомъ посредствомъ веселъ, такъ какъ весла, преодолѣвая извѣстное сопротивленіе воздуха, даютъ нѣкоторую живую силу, размѣры которой, впрочемъ, такъ незначительны, что о практическомъ значеніи этого проекта тоже не можетъ быть и рѣчи.

Но наряду съ такими фантастическими или безплодными проектами, мы видимъ, что очень скоро послѣ изобрѣтенія аэростата появляется цѣлый рядъ остроумныхъ и серьезно разработанныхъ проектовъ, изъ которыхъ нѣкоторые съ истинно геніальной интуиціей предвосхищали главные принципы современнаго управляемаго аэростата. И какъ не разъ это бывало въ исторіи человѣчества, геніальная идея, появившаяся слишкомъ рано, представлявшая собою скачекъ въ далекое будущее человѣчества, не могла быть осуществима въ то время и должна была пролежать въ архивѣ человѣчества, пока придетъ ея очередь.

Мы говоримъ о проектѣ управляемаго аэростата генерала Менье, который онъ предложилъ Французской академіи наукъ еще въ 1784 году. Этотъ проектъ Менье несомнѣнно достоинъ детальнаго разсмотрѣнія, такъ какъ, во-первыхъ, онъ и самъ по себѣ очень интересенъ и высоко поучителенъ, какъ первый серьезный шагъ въ дѣлѣ управляемыхъ аэростатовъ; кромѣ того, этотъ проектъ интересенъ еще съ той точки зрѣнія, что онъ представляетъ собою классическое доказательство того факта, насколько безплодна и безцѣльна даже наиболѣе остроумная конструкція аэростата до тѣхъ поръ, пока нѣтъ главнаго условія, необходимаго для управляемыхъ аэростатовъ, т. е. пока техника не обладаетъ двигателемъ большой мощности и въ то же время очень легкимъ. Конечно, въ то время — еще до паровыхъ машинъ — о такихъ двигателяхъ не могло быть и рѣчи, и геніальный проектъ генерала Менье былъ сданъ въ архивъ исторіи за несвоевременностью.

Генералъ Менье, въ то время еще инженерный поручикъ, началъ съ

того, что поставилъ цѣлый рядъ систематическихъ опытовъ для изученія наиболѣе благопріятной формы аэростатовъ, и эти опыты очень скоро убѣдили его, что аэростатъ долженъ имѣть форму эллипсоида, который значительно легче можетъ разсѣкать воздухъ, чѣмъ сферическій аэростатъ, представляя собою меньшую площадь сѣченія для сопротивленія воздуха. Болѣе того: Менье принялъ уже во вниманіе то давленіе воздуха, которое различныя точки поверхности аэростата должны выдерживать, и появляющіяся благодаря этому деформаціи оболочки аэростата. Для противодѣйствія этому онъ изобрѣлъ такъ называемый баллонетъ, безъ котораго теперь не строится ни одинъ управляемый аэростатъ: онъ создалъ родъ мѣшка, который наполнялся воздухомъ, и посредствомъ его форма аэростата оставалась неизмѣнной, и оболочка его сохраняла всегда то же положеніе. Его баллонетъ окружалъ аэростатъ почти такъ, какъ кожа апельсина охватываетъ мясо его, т. е., иначе говоря, баллонетъ Менье охватываетъ шаръ кругомъ, и, наполняя его больше или меньше воздухомъ, въ зависимости отъ того, меньше или больше расширяется газъ въ аэростатѣ, Менье получалъ возможность сохранять во время полета форму аэростата неизмѣнной. Геніальный конструкторъ принялъ также мѣры къ тому, чтобы корзина была по возможности прочна, — согласно современной терминологіи, мы скажемъ „жестко“ соединена съ самымъ аэростатомъ, т. е., иначе говоря, онъ стремился къ тому, чтобы аэростатъ вмѣстѣ со своей корзиной составлялъ одно цѣлое.

Какимъ-то геніальнымъ предвидѣніемъ является и то усовершенствованіе, напоминающее конструкцію нѣкоторыхъ современныхъ управляемыхъ аэростатовъ, что корзина, употребляемая имъ, была приспособлена для плаванія на водѣ.

Для передачи движенія Менье проектировалъ три воздушныхъ винта, приводимыхъ въ дѣйствіе силой, находящейся въ корзинѣ, при чемъ укрѣплены они должны были быть по возможности вблизи самаго тѣла аэростата.

Какъ мы видимъ, почти всѣ главныя части управляемаго аэростата проектированы совершенно правильно, и достойно удивленія, въ какомъ совершенномъ видѣ какъ въ основной своей идеѣ, такъ и во всѣхъ частяхъ, управляемый аэростатъ зародился въ геніальной головѣ Менье. Но, къ сожалѣнію, управляемому аэростату Менье не доставало главнаго, — двигателя, такъ какъ машинъ тогда не было, и для приведенія въ дѣйствіе пропеллера Менье вынужденъ былъ воспользоваться человѣческой силой. И въ данномъ случаѣ мы опять не можемъ не изумляться ясности ума и правильному математическому разсчету Менье: онъ хорошо разсчиталъ, что небольшіе аэростаты, подъемная сила которыхъ допускаетъ поднять три или четыре человѣка, не могутъ получить достаточной рабочей силы; но такъ какъ подъемная сила аэростата увеличивается несоразмѣрно больше, чѣмъ ея діаметръ, то генералъ Менье пришелъ къ правильному выводу, что его воздушный корабль долженъ имѣть огромные размѣры. И онъ, въ самомъ дѣлѣ, проектировалъ аэростатъ, который могъ бы поднять 80 человѣкъ, такъ какъ только силы такого количества людей будетъ достаточно, чтобы аэростатъ могъ быть направляемъ противъ вѣтра.

Конечно, въ то время не могло быть и рѣчи о созданіи аэростата такихъ колоссальныхъ размѣровъ, и проектъ Менье не былъ осуществленъ. Впрочемъ, если бы онъ былъ осуществленъ, то геніальный изобрѣтатель несомнѣнно былъ бы огорченъ полученными результатами, такъ какъ мы теперь хорошо знаемъ, что и 80 человѣкъ ему было бы мало, — мы знаемъ, что современный управляемый аэростатъ употребляетъ машины мощностью 100—200 и болѣе лошадиныхъ силъ.

Еще не наступилъ часъ управляемаго аэростата, и геніальный проектъ остался только на бумагѣ. Но такимъ образомъ люди начали все меньше

вѣрить въ самую возможность созданія управляемаго аэростата, и идея его, которую раньше привѣтствовали съ энтузіазмомъ и восторженными надеждами, очень скоро перестала интересовать, такъ какъ огромное большинство людей рѣшило, что это все мечты фантазеровъ, которымъ никогда не суждено перейти въ практическую жизнь.

Мы дальше дадимъ подробное перечисленіе и по возможности описаніе всѣхъ изобрѣтеній и проектовъ управляемыхъ аэростатовъ, такъ какъ каждый шагъ по этому пути полонъ глубокаго интереса — и не только съ точки зрѣнія исторической, какъ мы это выше говорили. Здѣсь мы только укажемъ еще на очень интересный опытъ вѣнскаго часового мастера Якоба

Рис. 74. Неудачный полетъ Якоба Дегена (1812).

Дегена, представляющій собою комбинацію летательной машины и аэростата, — прообразъ современной „смѣшанной" системы, которая отличается отъ современной только тѣмъ, что тотъ результатъ, котораго Дегенъ хотѣлъ достигнуть силой мускуловъ, нынѣ достигается съ помощью двигателя. Проектъ Дегена состоялъ въ томъ, чтобы, держась въ воздухѣ посредствомъ маленькаго аэростата, передвигаться съ помощью большихъ крыльевъ, которыя при подъемѣ вверхъ раздвигались, а при опусканіи сдвигались.

Его остроумный аппаратъ функціонировалъ въ общемъ довольно исправно, и 10 іюня 1812 года ему удалось совершить полетъ, во время котораго онъ — конечно больше съ помощью вѣтра, чѣмъ съ помощью своей собственной силы — пролетѣлъ значительное разстояніе. Впрочемъ, въ октябрѣ того же самаго года онъ хотѣлъ повторить свой полетъ въ присутствіи многочисленной толпы, но подъемная сила его аэростата оказалась мала, безконечное хлопаніе крыльевъ вверхъ и внизъ не привело ни къ чему, и несчастный изобрѣтатель былъ посрамленъ, такъ какъ онъ не могъ даже подняться съ земли.

б) Проблема управляемости аэростатовъ.

Мы потомъ разскажемъ первые удавшіеся шаги въ данномъ направленіи и каждое дальнѣйшее усовершенствованіе, добытое большимъ трудомъ; но предварительно мы постараемся выяснить, какую цѣль поставило себѣ человѣчество, т. е., иначе говоря, мы постараемся точно уяснить, что значитъ „управляемый аэростатъ“, какъ и въ чемъ должна выразиться возможность управленія аэростатомъ.

Въ чемъ собственно состоитъ проблема управляемости аэростата? Несомнѣнно, эта проблема представляетъ собой чисто техническую или, вѣрнѣе, техно-физическую, чисто научную задачу. При детальномъ изученіи этой проблемы мы видимъ, что она состоитъ изъ цѣлаго ряда тѣсно связанныхъ между собою научныхъ и техническихъ задачъ, которыя требуютъ разрѣшенія и которыя постепенно должны привести къ рѣшенію всей проблемы. Вопросъ о сопротивленіи воздуха, о наиболѣе выгодномъ и удобномъ способѣ добыванія подъемнаго газа, вопросъ о созданіи газонепроницаемой оболочки и пр., и пр. — все это, конечно, относится къ физической и химической технологіи, и объ этомъ мы здѣсь не будемъ говорить, а разсмотримъ только, въ чемъ состоитъ самый вопросъ управляемости аэростата.

При изученіи „управляемости“ аэростата мы имѣемъ дѣло съ тѣлами, свободно плавающими въ воздухѣ, которыя должны по нашему желанію свободно перемѣщаться въ трехъ измѣреніяхъ, при чемъ они не должны мѣнять своей конструкціи и своей формы. Мы знаемъ, что эти тѣла получаютъ свою подъемную силу отъ подъемнаго газа, иногда исключительно отъ него, а иногда только частью, — но такъ или иначе, это обусловливаетъ необходимость большихъ объемовъ, такъ какъ подъемная сила газа, даже водорода не превышаетъ 1—1,2 килогр. на 1 куб. метръ.

Такого рода аэростатъ долженъ передвигаться по воздуху съ извѣстной скоростью и, слѣдовательно, раздвигать частицы воздуха, который будетъ представлять тѣмъ большее сопротивленіе, чѣмъ больше будетъ скорость аэростата. Для преодолѣнія этого сопротивленія должна быть произведена извѣстная работа и, прежде всего, эта работа должна быть доставлена первичнымъ двигателемъ (уголь, газъ, взрывчатый матеріалъ и пр.), который передаетъ его вторичному двигателю (паровая машина, газовая машина, электрическая и т. п.), который въ свою очередь приводитъ въ движеніе третичный двигатель, т е. ту машину, которая даетъ необходимую работу для передвиженія аэростата (винтъ, колесо, крылья и т. п.).

Ясно, конечно, что съ вопросомъ о скорости передвиженія аэростата стоитъ въ тѣсной связи еще другой вопросъ — о формѣ аэростата (архитектура аэростата), отъ которой въ свою очередь зависитъ общій вѣсъ аэростата, легкость мотора и много другихъ вопросовъ.

Если бы воздухъ былъ всегда почти неподвиженъ, т. е., иначе говоря, если бы не было вѣтра, то достаточно было бы незначительной собственной скорости аэростата, чтобы получить возможность управленія имъ; но такъ какъ такое отсутствіе вѣтра бываетъ очень рѣдко, то мы должны придать аэростату значительно большую собственную скорость для того, чтобы онъ могъ идти противъ вѣтра.

Неуправляемый аэростатъ, плавая въ воздухѣ, обладаетъ той же самой скоростью, какую имѣетъ окружающій воздухъ. Въ случаѣ управляемаго аэростата его окончательная скорость относительно земли составляется изъ его собственной скорости и скорости вѣтра. Если вѣтеръ дуетъ по направленію отъ А къ В съ извѣстной скоростью, а нашъ аэростатъ двигается противъ вѣтра отъ Б къ А, то онъ долженъ обладать большей собственной скоростью, чѣмъ скорость вѣтра.

Итакъ, мы видимъ, что здѣсь мы должны будемъ ужъ вступить въ область метеорологіи, которая должна намъ дать свѣдѣнія о томъ, сколько дней въ году въ извѣстномъ пунктѣ земного шара дуютъ вѣтры съ извѣстной скоростью, какое направленіе имѣютъ эти вѣтры и пр.

Дѣло инженера конструировать такой двигатель, — такой силы, такихъ размѣровъ, — который необходимъ для преодолѣнія сопротивленія воздуха и для разрѣшенія такимъ путемъ вопроса о передвиженіи аэростата въ воздухѣ посредствомъ приданія ему значительной собственной скорости, чѣмъ сама собою уже будетъ достигнута управляемость аэростата.

Въ общемъ, вопросъ о двигателѣ управляемаго аэростата занимаетъ то же самое мѣсто, что и вопросъ о двигателѣ морского корабля; но здѣсь существуетъ одинъ чрезвычайно важный пунктъ, значительно усложняющій задачу: двигатель управляемаго аэростата, развивая извѣстную мощность, долженъ быть при этомъ чрезвычайно легокъ.

Есть, впрочемъ, еще одинъ пунктъ различія между морскими кораблями и воздушными: управленіе морскихъ кораблей происходитъ въ двухъ измѣреніяхъ, между тѣмъ какъ управленіе воздушныхъ кораблей должно происходить въ трехъ измѣреніяхъ.

Говоря о проблемѣ управляемаго аэростата, обыкновенно недостаточно точно понимаютъ, въ чемъ сущность этой проблемы. Дѣло въ томъ, что передвиженіе аэростата въ горизонтальномъ направленіи представляетъ значительно меньше трудностей, чѣмъ передвиженіе его въ вертикальномъ, и главная задача управляемыхъ аэростатовъ состоитъ именно въ достиженіи свободнаго передвиженія въ вертикальномъ направленіи. Надо замѣтить, что какъ разъ въ вертикальномъ направленіи частичная управляемость имѣется даже у свободнаго аэростата, такъ какъ посредствомъ выпусканія части газа аэростатъ опускается внизъ, — но при этомъ у аэростата отнимается часть его жизненной силы, — а при выбрасываніи балласта аэростатъ поднимается вверхъ, — но количество балласта очень ограничено, и, слѣдовательно, возможность управленіемъ аэростатомъ вверхъ или внизъ слишкомъ ограничена. Какъ мы дальше увидимъ, въ системѣ Цеппелина употребляется особаго рода способъ перемѣщенія центра тяжести, посредствомъ котораго аэростату придается наклонное положеніе, и тогда съ помощью винтовъ аэростатъ передвигается вверхъ или внизъ, но обыкновенно аэростатъ, достигая пункта равновѣсія на извѣстной высотѣ, въ теченіе продолжительнаго полета не можетъ больше часто мѣнять свой центръ тяжести; такимъ образомъ, этотъ способъ далекъ отъ совершенства, и приходится опять увеличивать или уменьшать удѣльный вѣсъ аэростата для того, чтобы передвигать его въ вертикальномъ направленіи.

Несомнѣнно, въ будущемъ аэростатъ получитъ постоянный неизмѣняемый вѣсъ и будетъ находиться на границѣ между современнымъ управляемымъ аэростатомъ и летательной машиной.

Перейдемъ теперь къ исторіи управляемаго аэростата для того, чтобы изъ прошлаго этой великой идеи, изъ ошибокъ и несовершенствъ геніальныхъ попытокъ полнѣе выяснить себѣ всѣ детали построенія управляемаго аэростата и тотъ путь, по которому шло развитіе этой идеи до сихъ поръ.

Только исторія прошлаго управляемыхъ аэростатовъ можетъ намъ уяснить ихъ настоящее и намѣтить ихъ будущее.

в) Появленіе двигателя и постепенное усовершенствованіе конструкціи аэростата.

Мы въ слѣдующихъ главахъ дадимъ подробное описаніе исторически важныхъ типовъ управляемыхъ аэростатовъ различныхъ конструкцій; кро-

мѣ того мы приведемъ и по возможности полный списокъ всѣхъ управляемыхъ аэростатовъ въ хронологическомъ порядкѣ; поэтому здѣсь мы ограничимся только историческимъ обзоромъ управляемаго аэростата въ общихъ чертахъ.

Послѣ геніальнаго проекта Менье было сдѣлано очень мало попытокъ (см. соотв. гл.), но идея управляемости аэростатовъ какъ будто только притихла, выжидая болѣе благопріятнаго времени, выжидая прекраснаго царевича, который разбудитъ ее отъ сна. Царевичемъ долженъ былъ явиться новый двигатель, который далъ бы необходимую мощь для передвиженія въ воздухѣ. Поэтому идея управляемости аэростатовъ опять оживаетъ въ половинѣ девятнадцатаго столѣтія, когда машинная техника уже поднялась на значительную высоту.

Въ 1852 году французскій инженеръ Жиффаръ выступилъ съ проектомъ примѣненія къ аэростатамъ маленькой паровой машины, посредствомъ которой должны будутъ приводиться въ движеніе воздушные винты.

Этотъ проектъ имѣлъ огромное значеніе для всей дальнѣйшей исторіи управляемаго аэростата, и, строго говоря, управляемый аэростатъ только въ этотъ моментъ и появился на свѣтъ Божій, такъ какъ, хотя и очень медленно, отнынѣ идея развивалась все дальше и дальше, и въ существенной части своей большее или меньшее совершенство управляемаго аэростата сводилось къ большему или меньшему совершенству легкихъ двигателей, но большой мощности.

Мы въ прошлой главѣ указали, почему проблема управляемости аэростата такъ тѣсно связана съ конструкціей двигателя; прибавимъ еще, что въ нашихъ широтахъ скорость вѣтра на высотѣ 100 метровъ надъ поверхностью земли равна приблизительно 5—6 метрамъ въ секунду, а слѣдовательно, управляемый аэростатъ долженъ имѣть собственную скорость не меньше 6—7 метровъ въ секунду, если хочетъ хоть немного подвигаться впередъ противъ вѣтра. Но при такой скорости сопротивленіе воздуха равно приблизительно 5—6 килогр. на каждый квадратный метръ плоской поверхности, передвигающейся въ воздухѣ. Надо прибавить, что при увеличеніи скорости сопротивленіе воздуха возрастаетъ какъ квадраты чиселъ, т. е. при удвоенной скорости сопротивленіе увеличивается вчетверо, при утроенной сопротивленіе увеличивается вдевятеро и т. д.

Мы посвятимъ потомъ отдѣльную главу теоретическимъ разсчетамъ управляемаго аэростата, что, конечно, чрезвычайно важно для точнаго выясненія вопроса; здѣсь же мы только возьмемъ какой-нибудь примѣръ, выясняющій нашу мысль: представимъ себѣ, что мы имѣемъ аэростатъ объемомъ въ 1,500 куб. метр., что при обычной формѣ аэростата будетъ соотвѣтствовать наибольшей площади сѣченія приблизительно въ 40 кв. метровъ. Не входя здѣсь въ подробности, мы скажемъ, что при скорости въ 7 метровъ въ секунду это представитъ собою сопротивленіе воздуха равное 60 килогр., а сдѣлавъ соотвѣтствующій разсчетъ, мы получаемъ, что для достиженія этой скорости необходимъ двигатель мощностью приблизительно въ 8 лошадиныхъ силъ.

Итакъ, слѣдовательно, вопросъ сводится къ тому, можно ли построить двигатель въ 8 лошадиныхъ силъ, чтобы посредствомъ него передвигать въ воздухѣ аэростатъ объемомъ въ 1,500 куб. метровъ?

Въ первой половинѣ прошлаго столѣтія машиностроеніе было еще очень слабо развито, и, напр., паровая машина вышеуказанной мощности вмѣстѣ со своимъ котломъ должна была вѣситъ не меньше 1,000 килогр.; а такъ какъ аэростатъ самъ вмѣстѣ съ пассажиромъ долженъ былъ вѣсить 800—1,000 килогр., — между тѣмъ какъ вся подъемная сила аэростата равнялась всего 1,500 килогр., — то ясно само собою, что такого рода машину нельзя было

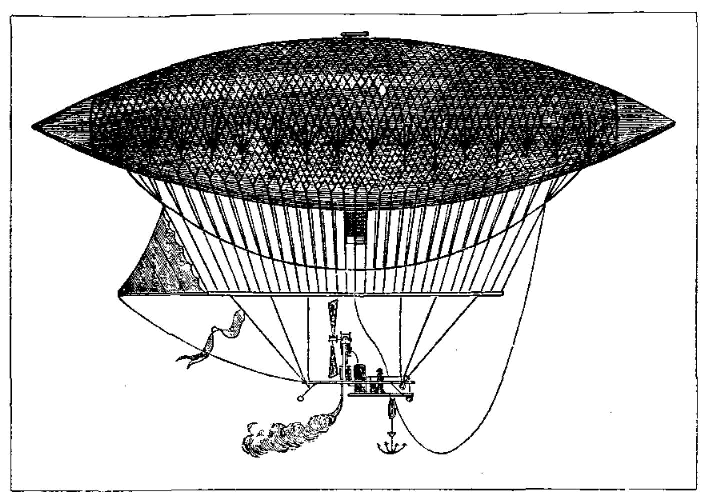


Рис. 75. Первый управляемый аэростатъ Анри Жиффара 1852 г.

поставить на аэростатъ, такъ какъ къ общему вѣсу необходимо было еще прибавить вѣсъ запаса топлива.

Но вотъ въ это время за рѣшеніе проблемы взялся Анри Жиффаръ.

Ему удалось конструировать маленькую паровую машину мощностью въ 3 лошадиныхъ силы и вѣсомъ всего въ 48 килогр. безъ котла, что для того времени было огромнымъ успѣхомъ, и онъ рѣшилъ примѣнить эту машину для производства новыхъ опытовъ управляемости аэростатовъ.

Въ своей конструкціи его аэростатъ въ общемъ представлялъ собою регрессъ въ сравненіи съ проектомъ Менье, такъ какъ въ его конструкцію не входило баллонета. Но зато его аэростатъ былъ болѣе продолговатой формы и спереди и сзади былъ совсѣмъ заостренъ, чтобы уменьшить сопротивленіе воздуха. Аэростатъ имѣлъ 44 метра въ длину, наибольшій діаметръ въ 12 метровъ и объемъ — 2,500 куб. метр. Покрытъ былъ аэростатъ сѣткою, которая оканчивалась штангою, къ которой подвѣшена гондола. Въ общемъ конструкцію аэростата надо признать въ достаточной степени примитивной, но, какъ видно, Жиффаръ прежде всего хотѣлъ испытать дѣйствіе своего двигателя въ примѣненіи къ аэростату.

Двигатель былъ поставленъ въ самой корзинѣ, и все это вмѣстѣ съ котломъ вѣсило 160 килогр. Воздушный винтъ былъ прикрѣпленъ на высокой подставкѣ въ самой корзинѣ и дѣлалъ 110 оборотовъ въ минуту.

Сравненіе размѣровъ и мощности аэростата Жиффара съ нашими современными уясняетъ намъ сразу, что употребленный имъ двигатель былъ слишкомъ слабъ и что опытъ не могъ дать практическихъ результатовъ. Теоретически самъ Жиффаръ разсчиталъ, что ему съ помощью своего двигателя удастся получить скорость не больше двухъ-трехъ метровъ въ секунду, и опытъ показалъ, что теоретическій разсчетъ былъ вѣренъ, т. е., иначе говоря, практическіе результаты были ничтожны.

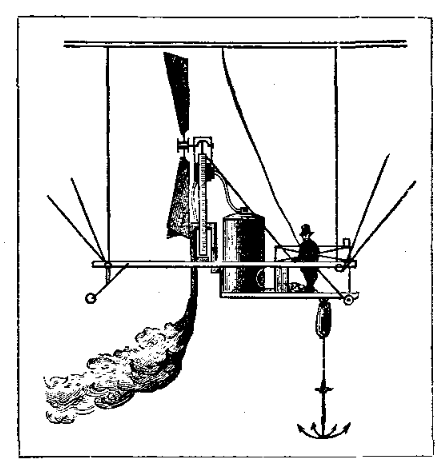


Рис. 76. Гондола съ паровой машиной аэростата Жиффара.

Но на этомъ опытѣ Жиффаръ не остановился и въ 1855 г. онъ строитъ новый аэростатъ, — еще болѣе продолговатый, но употребляетъ тотъ же самый двигатель; такъ какъ самый аэростатъ былъ нѣсколько длиннѣе, то, слѣдова-

тельно, сопротивленіе было нѣсколько больше, и полученный результатъ былъ въ общемъ даже менѣе удаченъ, чѣмъ при первомъ опытѣ. Кромѣ того при этомъ второмъ опытѣ съ аэростатомъ случилось несчастье, такъ какъ, благодаря отсутствію баллонета, онъ во время полета деформировался и, разорвавъ сѣть, выскользнулъ изъ нея, такъ что корзина вмѣстѣ съ двигателемъ упала на землю.

Любопытенъ слѣдующій проектъ Жиффара, который особенно ярко подчеркиваетъ, какъ практически въ то время были далеки отъ рѣшенія проблемы управляемаго аэростата: Жиффаръ составилъ проектъ колоссальнаго аэростата объемомъ въ 200,000 куб. метр., 800 метровъ длиной и 30 метровъ въ діаметрѣ. На этотъ колоссъ онъ проектировалъ двигатель вѣсомъ въ 30,000 килогр., но зато онъ разсчитывалъ, что его аэростатъ будетъ имѣть скорость 20 метровъ въ секунду. Этотъ проектъ былъ, конечно, фантастиченъ и не могъ быть осуществленъ.

Жиффаръ послѣ этого всецѣло отдался построенію колоссальныхъ привязныхъ и свободныхъ аэростатовъ и только въ послѣдніе годы своей жизни, — въ 1879 году, онъ опять проектировалъ новый управляемый аэростатъ объемомъ въ 50,000 куб. метр., но изъ этого тоже ничего не вышло, а потомъ вскорѣ Жиффаръ ослѣпъ и кончилъ жизнь въ безвѣстности и одиночествѣ.

Опыты Жиффара чрезвычайно поучительны: мы видимъ, что первое употребленіе парового двигателя не принесло почти никакихъ результатовъ. Почти цѣлая жизнь чрезвычайно энергичнаго и талантливаго инженера, отданная на рѣшеніе проблемы управляемаго аэростата, не привела ни къ чему, и этотъ талантливый человѣкъ былъ принужденъ создавать фантастическіе проекты, почти ничѣмъ не отличающіеся отъ проекта Менье съ 80 человѣками въ качествѣ двигательной силы. И все же въ общемъ, несомнѣнно, былъ сдѣланъ чрезвычайно важный шагъ впередъ, который подавалъ надежду, что въ дальнѣйшемъ развитіи машинной техники будутъ достигнуты болѣе существенные результаты, такъ какъ все же аэростатъ Жиффара имѣлъ скорость около 3 метровъ въ секунду.

Излагая исторію управляемаго аэростата, мы должны, конечно, упомянуть и о слѣдующемъ шагѣ, сдѣланномъ для рѣшенія данной проблемы.

Во время осады Парижа прусскими войсками Францiя широко пользовалась свободными аэростатами, и было совершено очень много полетовъ изъ осажденнаго Парижа въ провинцію, но, конечно, шаръ, предоставленный волѣ вѣтра, летѣлъ туда, куда его гналъ вѣтеръ. Естественно, что необходимость рѣшенія проблемы управляемаго аэростата чувствовалась въ это время особенно остро, и вотъ тогда Дюпюи де Ломъ представилъ правительству проектъ управляемаго аэростата своей системы. Проектъ былъ правительствомъ принятъ, и для осуществленія его ассигнованна сумма въ 40,000 франковъ.

Несомнѣнно, что въ основу проекта Дюпюи де Лома были положены принципы аэростата генерала Менье, и по конструкціи своей онъ былъ совершеннѣе Жиффаровскаго аэростата. Построеніе его было закончено уже послѣ заключенія мира — въ 1872 г. Какъ и аэростатъ Менье, онъ имѣлъ также баллонетъ, посредствомъ котораго можно было сохранять неизмѣнной форму аэростата. Очень тщательно было, кромѣ того, устроено подвѣшиваніе корзины, такъ какъ несчастный случай Жиффара, имѣвшій мѣсто во время второго опыта, произошелъ не только отъ простой случайности, а, несомнѣнно, еще и благодаря несовершенному способу укрѣпленія корзины. Несомнѣнно, способъ подвѣшиванія корзины долженъ находиться въ извѣстномъ соотношеніи съ силой, развиваемой двигателемъ, и съ той скоростью передвиженія, которую доставляетъ воздушный винтъ. Какъ мы уже гово-

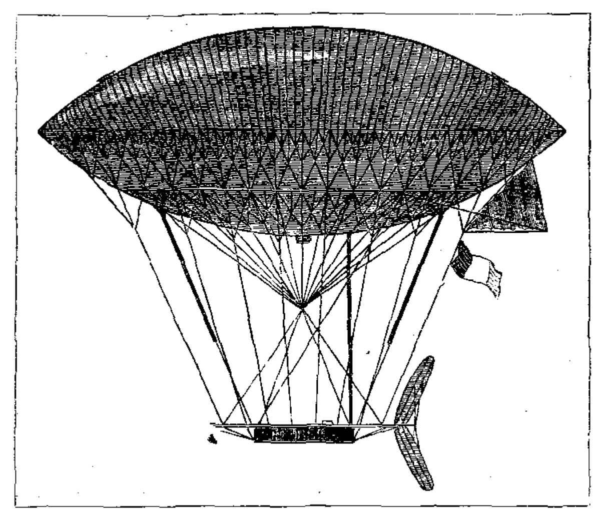


Рис. 77. Управляемый аэростатъ Дюпюи де Лома.

рили, въ проектѣ Менье на это уже было обращено вниманіе, и онъ стремился слить по возможности въ одно цѣлое тѣло аэростата съ прикрѣпленной къ нему корзиной къ двигателю; какъ мы это дальше увидимъ, этотъ вопросъ настолько важенъ, что всѣ конструкторы управляемыхъ аэростатовъ особенно внимательно изучали его, и поэтому на практикѣ имѣется такъ много различныхъ способовъ укрѣпленія корзины.

Дюпюи де Ломъ разрѣшилъ этотъ вопросъ такимъ образомъ, что онъ корзину прикрѣплялъ не къ сѣти, свободно наложенной на аэростатъ, а къ прочному поясу, который охватывалъ аэростатъ по экватору. Къ этому поясу онъ прикрѣплялъ веревки, которыя затѣмъ были ниже соединены въ одной точкѣ, какъ это видно изъ прилагаемаго здѣсь рисунка.

Аэростатъ Дюпюи де Лома имѣлъ 36 метровъ длины, наибольшій діаметръ 15 метровъ и объемъ 3,500 куб. метр., при чемъ воздушный винтъ у него былъ устроенъ огромныхъ размѣровъ и равнялся 9 метрамъ. Изобрѣтатель разсчитывалъ, что рабочей силы 8 человѣкъ будетъ достаточно для полученія значительной скорости, но такъ какъ 8 человѣкъ въ самомъ благопріятномъ случаѣ могутъ развить все же не болѣе двухъ лошадиныхъ силъ, то, естественно, что практическій результатъ былъ ничтоженъ. Фактически во время опыта полета, произведеннаго 2 февраля 1872 года, была получена собственная скорость аэростата, равная приблизительно 2,5 метра въ секунду, т. е. фактически такой результатъ долженъ быть признанъ довольно успѣшнымъ, и онъ съ несомнѣнностью доказывалъ, что сама конструкція аэростата вполнѣ удовлетворительна, такъ что остается пожалѣть, что опытъ съ управляемымъ аэростатомъ Дюпюи де Лома не былъ повторенъ съ помощью приложенія машиннаго двигателя.

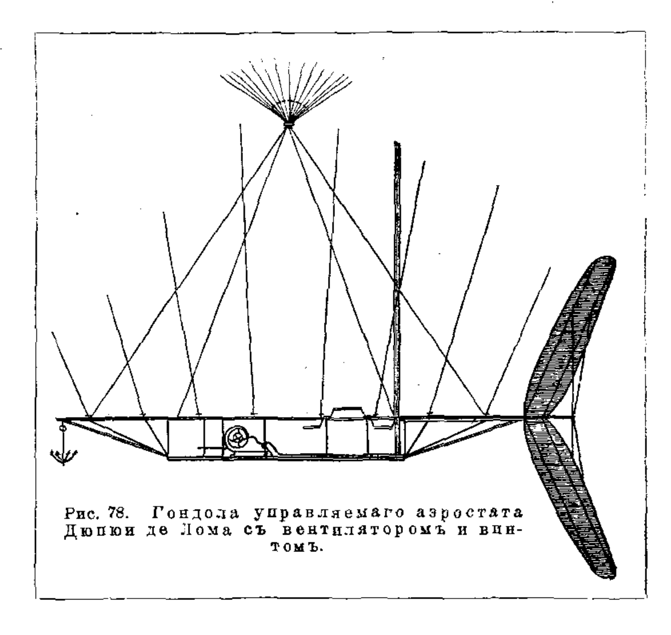


Рис. 78. Гондола управляемаго аэростата Дюпюи де Лома съ вентиляторомъ и винтомъ.

Приблизительно въ то же время были сдѣланы опыты и въ Германіи, которые интересны

съ двухъ точекъ зрѣнія: во-первыхъ, самая конструкція аэростата представляла нѣкоторое значительное преимущество въ сравненіи съ другими, и, во-вторыхъ, въ данномъ случаѣ впервые былъ сдѣланъ опытъ примѣненія двигателя, которому позже, — конечно, въ значительно болѣе совершенной конструкціи, — суждено будетъ разрѣшить проблему управляемаго аэростата, т. е. здѣсь впервые былъ употребленъ газовый двигатель.

Въ 1870 г. нѣмецкій инженеръ Пауль Генлейнъ демонстрировалъ въ Майнцѣ модель своего управляемаго аэростата, заинтересовавъ имъ широкіе круги общества, и мы должны прибавить, что въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ его проектъ нужно признать очень удачнымъ даже для теперешняго времени.

Итакъ, форма аэростата, такъ сказать архитектура его, была съ самаго же начала избрана въ высшей степени удачно: аэростатъ представляетъ собою цилиндръ съ заостренными концами и въ общемъ по своей формѣ сильно напоминаетъ послѣдній типъ управляемаго аэростата Парсеваля, — при чемъ только въ управляемомъ аэростатѣ Генлейна болѣе заостренный конецъ ошибочно находится впереди вмѣсто того, чтобы помѣщаться, какъ это сдѣлано у Парсеваля, назади. Но въ особенности важно, что здѣсь мы опять, какъ у Жиффара, встрѣчаемся съ идеей, характеризующей цѣлый современный типъ, такъ какъ Генлейнъ впервые примѣнилъ жесткую штангу, — родъ платформы для соединенія корзины съ тѣломъ аэростата. Эта жесткая штанга, какъ это видно на нашемъ рисункѣ, укрѣплена почти непосредственно подъ самымъ тѣломъ аэростата, и уже къ ней прямо посрединѣ ея прикрѣплена гондола. Благодаря такому способу подвѣшиванія гондолы, весь аэростатъ становится прочнѣе и представляетъ собою какъ бы одно цѣлое, что значительно облегчаетъ управленіе имъ въ сравненіи съ прежнимъ способомъ подвѣшиванія гондолы.

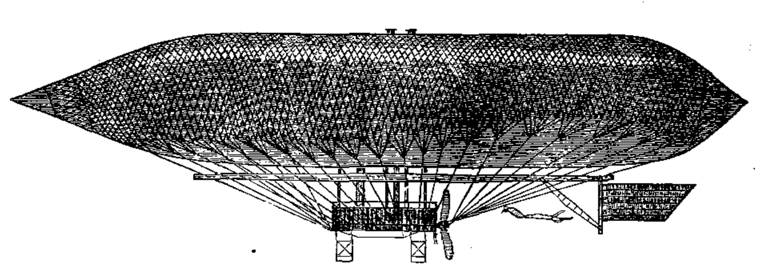


Рис. 79. Аэростатъ Пауля Генлейна.

Управляемый аэростатъ Генлейна имѣлъ въ длину 50 метровъ. Діаметръ цилиндра 9,2 метра, объемъ 2,400 куб. метр., и въ заднемъ концѣ гондолы длиною въ 8 метровъ былъ прикрѣпленъ воздушный винтъ діаметромъ въ 4,6 метра.

Но самое важное въ управляемомъ аэростатѣ Генлейна было именно примѣненіе двигателя, дѣйствующаго взрывомъ. Это не былъ, конечно, современный бензиновый моторъ, а только газовый, старой системы Ленуара, при чемъ газъ для питанія двигателя доставлялъ самъ аэростатъ. При этомъ происходило, конечно, постоянное уменьшеніе количества газа, а слѣдовательно и измѣненіе формы тѣла самаго аэростата; въ виду этого Генлейнъ употреблялъ баллонетъ, который у него находился въ нижней части оболочки аэростата и въ который во время самаго полета накачивался воздухъ. На нашемъ рисункѣ ясно видны четыре тонкихъ трубочки и двѣ болѣе широкихъ, которыя ведутъ изъ четырехъ цилиндровъ двигателя въ оболочку аэростата и отъ вентилятора въ баллонетъ. Потребленіе газа равнялось приблизительно 7 куб. метр. въ часъ, при чемъ получалась мощность двигателя около 6 лошадиныхъ силъ.

Этотъ управляемый аэростатъ могъ бы, по всему вѣроятію, дать очень благопріятные результаты, но, къ сожалѣнію, Генлейнъ принужденъ былъ прекратить свои опыты за недостаткомъ средствъ, такъ какъ въ Германіи тогда недостаточно сильно интересовались проблемой управляемаго аэростата, и только въ Австріи въ декабрѣ 1872 г. ему удалось организовать общество, давшее ему возможность осуществить свой проектъ и произвести два пробныхъ полета, во время которыхъ выяснилось, что съ помощью двигателя данной конструкціи можно достигнуть скорости въ 5,2 метра. Это съ несомнѣнностью подтверждаетъ, что если бы къ услугамъ Генлейна былъ современный легкій бензиновый моторъ, то его управляемый аэростатъ далъ бы очень хорошій результатъ.

Но съ этихъ поръ двигатели, дѣйствующіе взрывомъ газовъ, получили въ Германіи первенствующее значеніе въ примѣненіи къ управляемому аэростату, между тѣмъ какъ во Франціи производились еще долго опыты примѣненія машинъ другихъ конструкцій. Въ будущемъ опытъ покажетъ, что Германія находится на болѣе вѣрномъ пути.

Въ 1880 г. нѣмецкій лѣсничій Баумгартенъ и инженеръ Вельфертъ создали проектъ управляемаго аэростата, который приводился въ дѣйствіе бензиновымъ двигателемъ Демлера, а въ 90-хъ годахъ австріецъ Давидъ Шварцъ производилъ опыты со своимъ аллюминіевымъ аэростатомъ на полѣ Темпельгофъ вблизи Берлина, при чемъ онъ тоже пользовался бензиновымъ моторомъ Демлера.

Надо прибавить, что раньше Давидъ Шварцъ дѣлалъ опыты въ русскомъ воздухоплавательномъ паркѣ въ Петербургѣ; впрочемъ, подробно объ этомъ будетъ сказано при описаніи аэростата Шварца. Здѣсь же мы только обратимъ вниманіе на тотъ интересный фактъ, что знаменитый управляемый аэростатъ Цеппелина тоже работаетъ съ помощью бензиноваго двигателя Демлера и всѣ управляемые аэростаты новѣйшей конструкціи пользуются исключительно бензиновыми двигателями.

Но раньше, чѣмъ придти къ употребленію бензиновыхъ двигателей, во Франціи былъ поставленъ цѣлый рядъ опытовъ примѣненія къ управляемымъ аэростатамъ электрическихъ машинъ. Въ 1883 г. братья Тиссандье создали управляемый аэростатъ, представлявшій собой почти копію аэростата Дюпюи де Лома. Но приводить въ движеніе свой аэростатъ братья Тиссандье хотѣли не живой рабочей силой, какъ это проектировалъ Дюпюи, а маленькой динамомашиной Сименса. Аэростатъ имѣлъ 28 метровъ длины, діаметръ 9,2 метра и объемъ 1,060 куб. метр. и приводился въ движеніе двигателемъ въ полторы лошадиныхъ силы, при чемъ токъ для двигателя получался отъ 4 батарей, вѣсившихъ вмѣстѣ 200 килогр.

8 октября 1883 г. былъ сдѣланъ первый пробный полетъ, который, конечно, далъ очень незначительный результатъ, такъ какъ, въ сущности говоря, электрическій двигатель, употребленный братьями Тиссандье, развивалъ энергію меньшую, чѣмъ 8 человѣкъ, употребленныхъ для своего аэростата Дюпюи де Ломомъ. Тогда изобрѣтатели увеличили немного силу электрической батареи и, получивъ мощность, равную двумъ лошадинымъ силамъ, повторили опытъ 26 сентября 1884 г. Во время этого полета аэростатъ имѣлъ уже скорость около 4 метровъ въ секунду, и очень вѣроятно, что если бы продолжались опыты въ большемъ масштабѣ, были бы достигнуты практически важные результаты.

Но въ это время былъ созданъ новый типъ управляемаго аэростата, приводимый въ дѣйствіе тоже съ помощью электромотора, а именно: въ это время появился знаменитый „Ля Франсъ“ изобрѣтателей капитановъ Кребса и Ренара.

Шарль Ренаръ представляетъ собой наиболѣе выдающуюся личность

въ послѣднемъ поколѣніи среди всѣхъ дѣятелей въ области аэронавтики, выставленныхъ Франціей. Проблемой управляемаго аэростата Шарль Ренаръ началъ заниматься въ 70-хъ годахъ, и, благодаря поддержкѣ полковника Лосседа̀, французское военное министерство ассигновало извѣстную сумму на постановку опытовъ. Онъ построилъ тогда модель, при чемъ для приведенія въ движеніе своего аэростата онъ употреблялъ, такъ же какъ и Тиссандье, динамомашину. Извѣстный государственный дѣятель Гамбетта, которому Ренаръ демонстрировалъ свою модель, заинтересовался ею и выхлопоталъ для продолженія опытовъ субсидію въ 200.000 франковъ. Результаты, достигнутые Ренаромъ во время его полета лѣтомъ 1884 г., были очень значительны, благодаря двумъ основнымъ причинамъ: во-первыхъ, конструкція его аэростата была очень удачна, и, во-вторыхъ, что еще важнѣе, большой двигатель его обладалъ достаточной мощностью. Размѣры управляемаго аэростата Ренара были приблизительно такой величины, какую мы выше взяли для примѣрнаго разсчета, и ему удалось поставить двигатель, который давалъ энергію, необходимую для полученія достаточной скорости. Его аэростатъ былъ приблизительно на четверть больше вычисленнаго нами выше, и двигатель имѣлъ въ 8,5 лошадиныхъ силъ, т. е. почти равную вычисленной нами. Отсюда ясно, что онъ имѣлъ всѣ основанія добиться скорости 6 метровъ въ секунду, и онъ ихъ на самомъ дѣлѣ получилъ.

Управляемый аэростатъ Ренара имѣлъ форму сигаровидную, при чемъ наибольшій діаметръ приходился на первую четверть аэростата, а потомъ аэростатъ суживался, заостряясь въ концѣ. Эта форма аэростата, на которой Ренаръ остановился послѣ долгихъ опытовъ, на самомъ дѣлѣ наиболѣе благопріятна и съ незначительными измѣненіями употребляется и понынѣ. Эта форма въ общемъ напоминаетъ форму рыбы, и опытъ показалъ, что сопротивленіе воздуха бываетъ наименьшимъ именно при данной формѣ. Длина управляемаго аэростата Ренара 50,4 метра, наибольшій діаметръ 8,4 метра и объемъ 1860 куб. метр., при чемъ для оболочки былъ употребленъ лакированный шелкъ. Вокругъ тѣла аэростата по экватору былъ пришитъ поясъ, къ которому на веревкахъ подвѣшивалась корзина, имѣвшая 33 метра въ длину, 2 метра въ вышину и 1,4 метра въ ширину. Сдѣлана была корзина изъ бамбука, и ея огромная величина имѣла цѣлью сдѣлать „жестче“ все тѣло аэростата, — сдѣлать его, такъ сказать, компактнѣе, такъ какъ, благодаря равномѣрно распредѣленной тяжести корзины, распространявшейся такимъ образомъ на все тѣло аэростата, получалась значительно большая устойчивость, чѣмъ этого можно было достигнуть при маленькой корзинѣ, подвѣшенной только посрединѣ. Спереди гондолы былъ прикрѣпленъ воздушный винтъ, имѣвшій 7 метровъ въ діаметрѣ, сзади, между аэростатомъ и гондолой, находился руль, плоскость котораго равнялась приблизительно 10 кв. метр. Въ серединѣ гондолы находился электромоторъ, питавшійся токомъ отъ аккумуляторной батареи, которая, какъ все, что было на этомъ аэростатѣ, была чрезвычайно легка. Отъ вентилятора шла трубка въ оболочку шара къ баллонету, черезъ которую можно было баллонетъ наполнять воздухомъ и такимъ образомъ поддерживать оболочку аэростата въ упругомъ и гладкомъ состояніи.

Въ самой гондолѣ имѣлось, кромѣ того, особаго рода приспособленіе, представлявшее собою легко передвигаемую тяжесть взадъ или впередъ для достиженія равновѣсія гондолы. Подъемъ и спускъ производился, такъ же какъ и въ свободныхъ аэростатахъ, посредствомъ балласта и клапана, потому что такъ называемаго руля высоты, употребляемаго въ современныхъ управляемыхъ аэростатахъ, въ аэростатѣ Ренара не имѣлось и, такимъ образомъ, его аэростату недоставало очень важнаго органа, облегчающаго подъемъ и спускъ современнымъ управляемымъ аэростатамъ.

Итакъ, мы видимъ, что этотъ аэростатъ представляетъ собой уже значительное усовершенствованіе въ сравненіи со старыми типами: болѣе благопріятную форму, большую компактность всей системы, благодаря длинной гондолѣ, и легко передвигавшуюся тяжесть, которая, хотя она и была употреблена только для баллансированія, въ то же время должна была логически привести въ своемъ дальнѣйшемъ развитіи къ созданію современнаго руля высоты.

Въ теченіе многихъ недѣль изобрѣтатели Ренаръ и Кребсъ поджидали благопріятнаго вѣтра для совершенія пробнаго полета, и, наконецъ, 9 августа 1884 года въ 4 часа пополудни управляемый аэростатъ поднялся съ опытнаго поля въ Шале-Медонѣ. Заработалъ винтъ, и зрители съ восторгомъ увидѣли, какъ аэростатъ быстро полетѣлъ, легко подчиняясь управленію, къ югу по направленію къ Виллакублей, гдѣ предполагалось совершить поворотъ и вернуться обратно въ Медонъ.

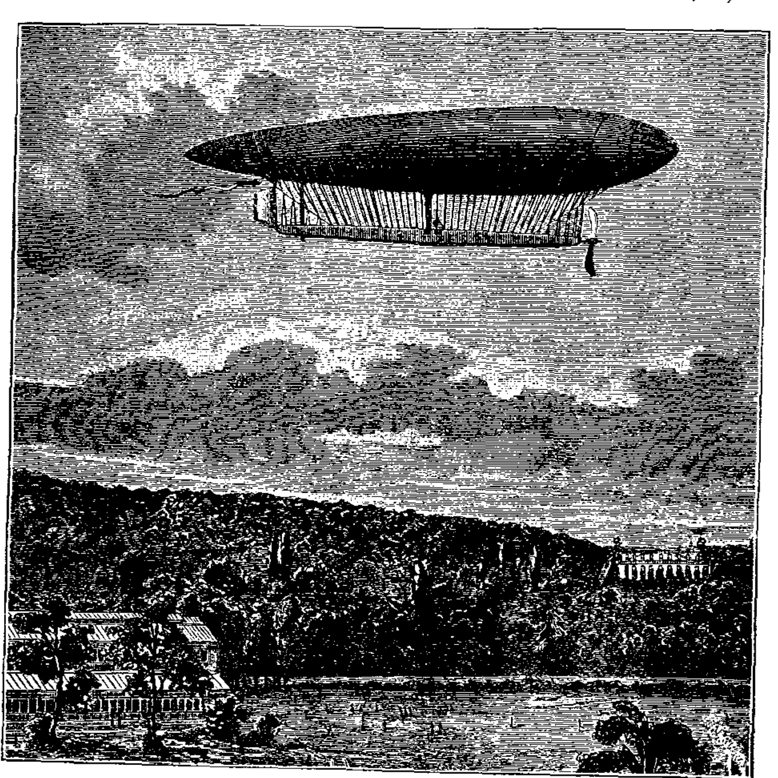


Рис. 80. Полетъ аэростата Ренара-Кребсъ.

Плавно летитъ управляемый аэростатъ Ренара; проходитъ четверть часа, и оставшіеся зрители видятъ вдали точку, которая плавно поворачивается и летитъ обратно... Аэростатъ все увеличивается, приближаясь обратно къ Медону... Вотъ уже прошла 21 минута, и теперь ясно можно различить офицеровъ, сидящихъ въ гондолѣ... 22 минуты — и управляемый аэростатъ почти на мѣстѣ и начинаетъ плавно опускаться... 23 минуты — и управляемый аэростатъ Ренара опустился точно на томъ самомъ мѣстѣ, откуда онъ вылетѣлъ...

Въ первый разъ 9 августа 1884 года управляемому аэростату удалось совершить круговой полетъ и вернуться къ точкѣ отправленія. Проблема управляемаго аэростата, несомнѣнно, была рѣшена, и въ близлежащемъ Парижѣ извѣстіе объ этомъ привело въ восторгъ все населеніе; но сами изобрѣтатели знали слабое мѣсто своего изобрѣтенія, такъ какъ во время своего полета они безпрерывно измѣряли напряженіе своей батареи, и знали, что если бы полетъ ихъ окончился нѣсколькими минутами позже, то ихъ батарея отказалась бы служить. Они знали, что за ними въ исторіи оста-

нется слава изобрѣтенія перваго истинно управляемаго аэростата, но сами хорошо понимали и то, что и ихъ управляемый аэростатъ практически имѣетъ такъ же мало значенія, какъ и всѣ предыдущіе типы, полеты которыхъ совсѣмъ не удавались.

На самомъ дѣлѣ полный успѣхъ былъ несомнѣненъ: на-лицо имѣлся типъ аэростата, легко поддающагося управленію, и можно было разсчитывать, что полное рѣшеніе проблемы теперь уже очень близко, хотя, конечно, какъ самъ Ренаръ, такъ и всѣ спеціалисты, отлично понимали, что пока не можетъ быть и рѣчи о полномъ завоеваніи воздуха, такъ какъ достигнутая скорость, — около 6 метровъ въ секунду, — слишкомъ недостаточна для борьбы съ вѣтромъ.

И на самомъ дѣлѣ, ближайшій полетъ, происшедшій 12 сентября, доказалъ это: въ то время, когда управляемый аэростатъ парилъ въ воздухѣ, налетѣлъ свѣжій вѣтеръ, скорость котораго была больше собственной скорости аэростата. А потомъ еще, вдобавокъ, двигатель пересталъ работать, и аэростатъ былъ отнесенъ вѣтромъ на 5 километровъ въ противоположную сторону, такъ что аэронавты рѣшили скорѣе опуститься.

Въ промежуткѣ времени отъ перваго полета до 23 сентября 1885 г. „Ля Франсъ“ совершилъ 7 полетовъ, при чемъ въ 5 случаяхъ аэростату удалось вернуться къ точкѣ отправленія и, въ общемъ, достигнутая скорость равнялась 6,5 метра.

И все же дальнѣйшіе опыты съ управляемымъ аэростатомъ Ренара не были продолжены, отчасти по нѣкоторымъ политическимъ причинамъ, а больше всего потому, что въ соотвѣтственныхъ сферахъ не вѣрили въ практическую полезность этого аэростата, въ виду сравнительно большой тяжести электромотора и аккумуляторной батареи; кромѣ того, по общему убѣжденію спеціалистовъ, аккумуляторная батарея не могла дать мало-мальски продолжительнаго полета. Въ теченіе долгаго времени Ренаръ стремился достать необходимыя денежныя средства для построенія аэростата большаго размѣра, но ему это не удалось, и единственное значеніе „Ля Франсъ“ свелось къ доказательству практической возможности управляемости аэростатовъ, такъ какъ для практическаго примѣненія употребленная двигательная сила была слишкомъ мала, а современныхъ легкихъ бензиномоторовъ еще не существовало.

1901 годъ былъ особенно богатъ проектами, болѣе или менѣе осуществимыми; къ сожалѣнію, многіе изъ нихъ такъ и остались теоретическими проектами на бумагѣ. Въ числѣ наиболѣе видныхъ проектовъ этого времени выдѣляются парные аэростаты Р о з э, строившаго ихъ съ необычайной роскошью и проявившаго большую талантливость и остроуміе. Но самая идея — сохранять въ неизмѣнномъ равновѣсіи внушительную гондолу, содержащую тяжелыя машинныя части, съ помощью двухъ огромныхъ продолговатыхъ аэростатовъ, подъемная сила которыхъ оставалась бы все время строго одинаковой, — эта идея должна быть безусловно признана химерой.

Но, къ счастью для Розэ и его помощниковъ, вѣсъ не былъ вычисленъ съ достаточной точностью, что, въ сущности, и очень трудно было сдѣлать. И оттого, когда наступилъ рѣшительный день опыта, — въ сентябрѣ 1901 года, — аэростатъ „Касторъ и Поллуксъ“ упорно отказался подняться съ земли. Какъ ни усиливались всѣ участники предполагаемаго полета сдвинуть его собственной мускульной силой, — было очевидно, что аэростатъ не имѣетъ подъемной силы. Лишенному дальнѣйшей денежной поддержки изобрѣтателю оставалось отказаться отъ надежды осуществить свою идею, логичную по существу, но крайне трудно осуществимую.

Такимъ образомъ, на этотъ разъ неудача свелась къ одному матеріальному ущербу, но этой теоріи суждено было вскорѣ стать источникомъ настоящей трагической катастрофы, жертвой которой явился человѣкъ выдаю-

щагося ума и таланта, — Августъ Северо д'Альбукверкъ Марана, уроженецъ штата Ріо Гранде въ Бразиліи (род. въ 1863 г.), знаменитый депутатъ и человѣкъ, обремененный большой семьей.

Съ 17-лѣтняго возраста онъ со всею страстью отдался соблазнительной проблемѣ воздухоплаванія. Вначалѣ онъ соорудилъ змѣйковый аэростатъ, который разсчитывалъ сдѣлать управляемымъ; но испытавъ одни разочарованія, онъ отказался отъ этой мысли. Въ 1892 году онъ заказалъ Лашамбру продолговатый аэростатъ, который назвалъ именемъ полу-легендарнаго ученаго „Бартоломео Гузмао". Аэростатъ былъ доставленъ въ 1893 г., но наполнить его удалось только въ 1894 г., и въ результатѣ онъ былъ тотчасъ же разрушенъ злополучнымъ порывомъ вѣтра.

Послѣ своего избранія въ парламентъ Северо на время оставилъ любимые труды и опыты и всецѣло отдался парламентской дѣятельности, горячо увлекшись служеніемъ дѣлу освобожденія рабовъ и всеобщаго мира. Но успѣхи его знаменитаго соотечественника Сантосъ Дюмона снова пробудили его давнишнее увлеченіе дѣломъ воздухоплаванія; ему удалось увлечь имъ и другихъ депутатовъ, и по его иниціативѣ была тогда же вотирована національная награда, которой родина почтила своего славнаго сына.

Еще страстнѣе прежняго отдался съ тѣхъ поръ Северо своимъ любимымъ идеямъ. Онъ заказалъ Лашамбру управляемый аэростатъ, за сооруженіемъ котораго лично наблюдалъ въ Парижѣ, — такъ же какъ и за постройкой эллинга, въ которомъ онъ долженъ былъ храниться. И неизмѣнно вѣрный своимъ гуманнымъ убѣжденіямъ, онъ назвалъ свой воздушный корабль „Pax", т. е. миръ.

Вѣра его въ успѣхъ своего изобрѣтенія была такъ глубока, что онъ не задумался затратить на него 175,000 франковъ, составлявшихъ большую половину всего его состоянія, при чемъ вовсе не считалъ этотъ аэростатъ послѣднимъ словомъ, а смотрѣлъ на него только какъ на предтечу другого, истинно гигантскаго, съ помощью котораго онъ надѣялся перелетѣть черезъ Атлантическій океанъ. Этотъ колоссъ долженъ былъ имѣть, по его мысли, 100 метровъ длины, діаметръ въ 30 метровъ, объемъ около 40,000 куб. метр., силу достаточную для подъема 100 пассажировъ заразъ и долженъ былъ обойтись въ 1 милліонъ франковъ.

Подробности строенія злополучнаго аэростата, стоившаго жизни самому Северо и его машинисту Саше, также горячо вѣрившему въ блестящій успѣхъ изобрѣтенія, мы изложимъ ниже, въ хронологическомъ обзорѣ. Весь опытъ, трагически закончившійся взрывомъ отъ не вполнѣ уясненной причины (подробности самой катастрофы см. въ главѣ „Неудачные полеты и катастрофы"), продолжался всего 14 минутъ: сигналъ для подъема былъ данъ въ 5 ч. 28 м. (12 мая 1902 г.), а часы Северо, спасенные чьей-то сострадательной рукой и переданные его несчастной вдовѣ, на глазахъ которой произошла катастрофа (къ мѣсту подъема Северо проводили его жена, старшій сынъ и ближайшій другъ его Альваро Рейсъ, готовившійся къ роли пилота при слѣдующихъ полетахъ), показывали 5 ч. 42 м.

Въ январѣ 1907 года парижскій муниципальный совѣтъ почтилъ память обѣихъ жертвъ катастрофы наименованіемъ двухъ прилегающихъ къ мѣсту катастрофы улицъ ихъ именами.

Однимъ изъ практическихъ послѣдствій трагическаго исхода этого опыта было то, что аэро-клубъ внесъ очень разумное предложеніе: чтобы отнынѣ опыты съ управляемыми аэростатами не производились надъ Парижемъ. Въ самомъ дѣлѣ, нельзя безъ ужаса представить себѣ, какіе страшные результаты могло бы имѣть паденіе такой громады, какъ „Паксъ", если бы опытъ происходилъ не въ такой моментъ, когда площадь и смежныя улицы были почти безлюдны.

Черезъ нѣсколько мѣсяцевъ изъ той же мастерской, что и злополучный „Паксъ“, вышелъ новый управляемый аэростатъ „De Bradsky“, которому суждена была такая же трагическая судьба, какъ и его предшественнику.

Изобрѣтатель его, баронъ Оттокаръ де Брадскій-Лабунъ, родился въ 1866 г. въ Цвиккау, въ Саксоніи и началъ свою карьеру военной службой, но гусарскимъ поручикомъ скоро вышелъ въ отставку, чтобы свободно отдаться путешествіямъ по Китаю, Японіи и Индіи. Обладая значительнымъ состояніемъ, онъ могъ дать полный просторъ вкусамъ своей непосѣдливой натуры.

Въ 1901 году, черезъ нѣсколько времени послѣ своей женитьбы, онъ пріѣхалъ секретаремъ германскаго посольства въ Парижъ, чтобы заказать управляемый аэростатъ, планъ котораго онъ составилъ во время своихъ далекихъ странствій.

31 октября 1901 г. обѣ будущія жертвы разыгравшейся черезъ годъ трагедіи получили свое первое воздушное крещеніе на борту сферическаго аэростата „Lorraine“ („Лотарингія“). Послѣ этого дебюта баронъ Брадскій совершилъ еще два полета, чтобы усовершенствоваться практически въ искусствѣ, теоретически уже изученномъ имъ въ совершенствѣ, — и во всѣхъ его полетахъ, отъ перваго до послѣдняго, его сопровождалъ Поль Морэнъ, французъ, уроженецъ Нантерра (род. въ 1859 г.), талантливый электрикъ, спеціализировавшійся въ изученіи аккумуляторовъ и очень популярный въ спортивныхъ кругахъ, преимущественно въ воздухоплавательныхъ.

Если бы не произошла катастрофа 13 октября, въ томъ же мѣсяцѣ былъ бы предпринятъ задуманный интересный опытъ ночного подъема, при которомъ предположено было изслѣдовать, въ числѣ другихъ проблемъ, дѣйствіе подъемнаго винта, которымъ былъ снабженъ „De Bradsky“.

Такъ же какъ и Северо, Брадскій не счелъ нужнымъ прибѣгнуть къ помощи баллонетовъ, такъ же разсчитывая сохранить достаточную упругость оболочки съ помощью деревянной рамы, окружавшей аэростатъ. Равновѣсіе должно было поддерживаться путемъ систематическаго перемѣщенія экипажа въ гондолѣ и съ помощью двухъ гайдроповъ, вѣсившихъ всего 24 килогр.

Опытъ, назначенный на 20 сентября, не могъ своевременно состояться изъ-за нѣкоторыхъ несущественныхъ измѣненій и исправленій въ аэростатѣ; совершенно готовъ онъ былъ 11 октября, и, воспользовавшись тихимъ солнечнымъ днемъ, Брадскій съ Морэномъ совершили тотъ полетъ, которому суждено было стать для обоихъ послѣднимъ. Счастливый случай сдѣлалъ то, что катастрофа стоила двухъ, а не трехъ жизней: жена барона Брадскаго, поднимавшаяся вмѣстѣ съ мужемъ при обоихъ предыдущихъ его полетахъ, хотѣла принять участіе и въ полетѣ 13 октября, но ея желаніе не могло быть исполнено по чисто техническимъ соображеніямъ, и было условлено, что она будетъ взята на бортъ, когда аэростатъ прилетитъ на поле Исси-ле-Мулино, но катастрофа разразилась раньше.

Было 7 ч. 55 м., когда Морэнъ подалъ сигналъ къ подъему. Былъ пущенъ въ ходъ подъемный винтъ, но силы его оказалось недостаточно для подъема еще волочившихся по землѣ гайдроповъ; Морэнъ замѣтилъ это и поспѣшилъ выбросить два мѣшка балласта изъ имѣвшихся на аэростатѣ восьми. Когда на высотѣ 150 метровъ пустили входъ движущій винтъ, а подъемный остановили, было замѣчено, что аэростатъ началъ очень быстро подвигаться впередъ, описывая широкіе концентрическіе круги, которые, по мѣрѣ подъема на большую высоту, переходили въ просто вращательное движеніе, — и съ этой минуты управляемый аэростатъ сталъ пассивной игрушкой вѣтра, какъ будто бы онъ былъ свободный.

Въ 8 ч. 57 м., т. е. черезъ часъ послѣ подъема, раздался грозный трескъ, гондола, безъ всякой видимой причины, оторвалась и быстро упала

на землю подъ угломъ 45°. Человѣкъ двадцать съ врачомъ во главѣ поспѣшно бросились къ мѣсту паденія, но было поздно. Оболочка свалилась черезъ часъ съ небольшимъ въ районѣ Озуэ-ла-Ферръеръ, въ 30 километрахъ отъ мѣста паденія гондолы. Двигатель и трансмиссія пострадали не особенно серьезно, но оба винта были разбиты.

Причины крушенія аэростата Брадскаго легче уяснить себѣ, чѣмъ причины гибели аэростата Северо. Очевидно, аэростатъ, не имѣвшій баллонетовъ-компенсаторовъ, былъ недостаточно упругъ, и газъ, повидимому, скопился въ переднемъ концѣ его, такъ что стальныя проволоки (фортепьянныя струны), поддерживавшія гондолу, натянулись въ этомъ концѣ съ непомѣрной силой и, будучи слишкомъ малаго діаметра, не выдержали и лопнули.

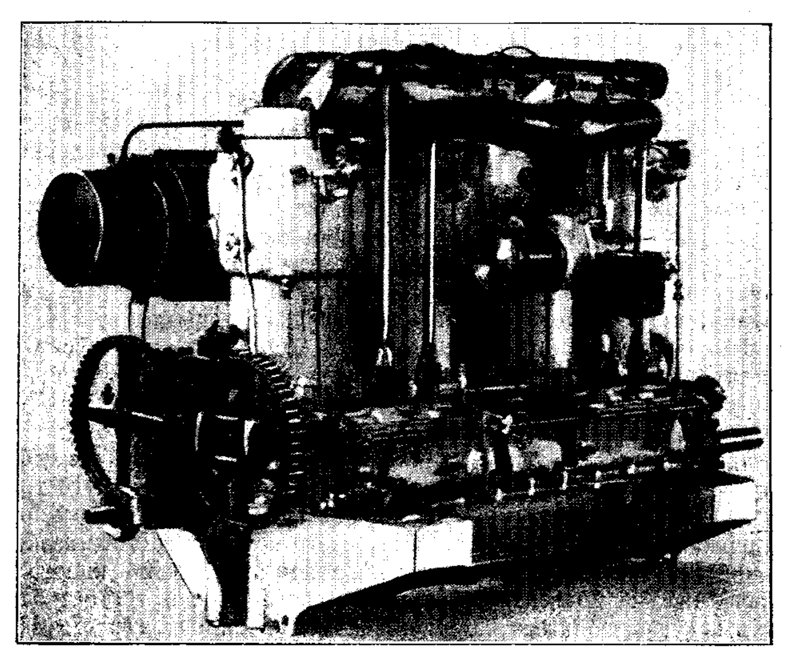


Рис. 81. 85-HP двигатель 2-го аэростата Цеппелина (1905).

Но какъ ни ужасны и часты были несчастья, постигавшія неустрашимыхъ борцовъ за дѣло завоеванія воздуха, это не обезкураживало ни прежнихъ работниковъ, ни новыхъ борцовъ, только готовившихся выступить на арену. Къ концу того же рокового года Сантосъ Дюмонъ ревностно заканчивалъ свой аэростатъ № 9, и сдѣлалъ свои первые шаги новый чемпіонъ французской аэронавтики, Лебоди, о системѣ и опытахъ котораго будетъ сказано отдѣльно.

Прошло еще десятилѣтіе, въ теченіе котораго не было сдѣлано замѣтныхъ усовершенствованій въ дѣлѣ управляемыхъ аэростатовъ. Въ это время были сдѣланы управляемые аэростаты Вельферта и Шварца, но неожиданныя катастрофы уничтожили и тотъ, и другой, такъ что нельзя было составить себѣ мнѣніе о работоспособности этихъ двухъ типовъ, и интересъ ихъ былъ чисто теоретическій, а для насъ эти аэростаты имѣютъ только историческій интересъ.

Но въ тишинѣ геній человѣческій продолжалъ энергичную работу въ данномъ направленіи: графъ Цеппелинъ усиленно работалъ надъ своимъ управляемымъ аэростатомъ еще съ конца 80-хъ годовъ, а Ренаръ попрежнему продолжалъ дальнѣйшее развитіе и усовершенствованіе своего аэростата. Только эти планы и проекты еще не появлялись на свѣтъ Божій, и энергичная работа продолжалась въ тиши до начала новаго столѣтія.

Въ началѣ двадцатаго вѣка почти одновременно появилось на свѣтъ нѣсколько проектовъ управляемаго аэростата. Какъ это всегда бываетъ съ великими историческими открытіями, созрѣвшая идея въ различныхъ пунктахъ земного шара появляется почти одновременно, и, несомнѣнно, только этимъ

можно объяснить поразительные успѣхи воздухоплаванія, достигнутые въ теченіе послѣднихъ лѣтъ.

Въ 1900 году графъ Цеппелинъ леталъ въ продолженіе получаса надъ Боденскимъ озеромъ со скоростью приблизительно 8 метровъ въ секунду, а въ 1903 г. братья Лебоди совершали полеты на своемъ управляемомъ аэростатѣ, при чемъ достигали скорости отъ 10 до 11 метровъ въ секунду. Въ 1906 г. мы видимъ, что графъ Цеппелинъ совершаетъ уже полеты со скоростью 14 метровъ въ секунду.

Что произошло? Усовершенствовалась ли такъ замѣтно конструкція аэростатовъ?

Конечно, новые типы аэростатовъ во многихъ отношеніяхъ представляютъ собой значительное усовершенствованіе въ сравненіи съ аэростатомъ Ренара, но главная причина неожиданнаго успѣха, оправдавшаго самыя смѣлыя мечты, находилась въ другой плоскости. Эту причину мы ясно увидимъ, если разсмотримъ слѣдующія цифры: графъ Цеппелинъ на своемъ первомъ аэростатѣ 1900 года употреблялъ 6-сильный двигатель, вѣсившій безъ холодильника 420 килогр.; въ 1905 г. онъ употреблялъ двигатель мощностью въ 35 лошадиныхъ силъ, вѣсившій 430 килогр.; а въ 1908 г. къ его услугамъ былъ двигатель, развивавшій энергію въ 110 лошадиныхъ силъ, причемъ онъ вѣсилъ всего 460 килогр. На прилагаемыхъ рисункахъ мы видимъ двигатели управляемаго аэростата Цеппелина второй конструкціи (1905 г.) и двигатель, употребляемый Парсевалемъ на своемъ аэростатѣ типа В (1909 г.).

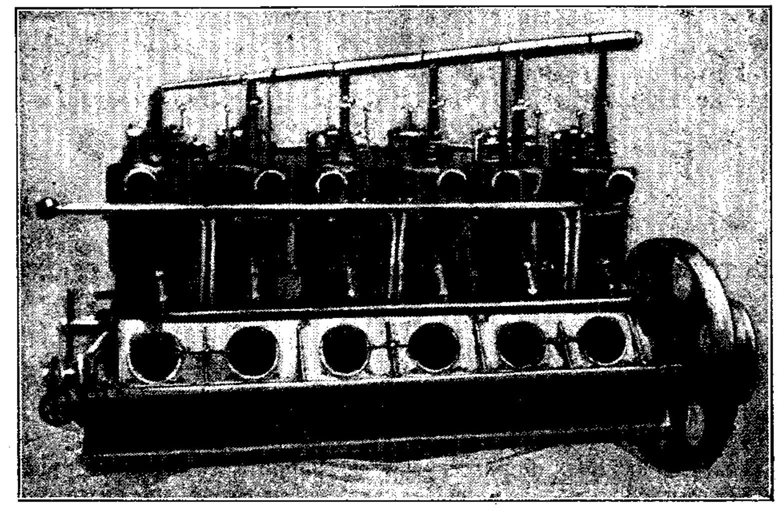


Рис. 82. 100-НР двигатель аэростата Парсеваля типа В (1909).

Новый двигатель — вотъ что дало побѣду, вотъ гдѣ лежитъ основная причина поразительнаго успѣха управляемыхъ аэростатовъ въ теченіе послѣднихъ лѣтъ, такъ какъ вѣсъ двигателя на одну лошадиную силу въ теченіе послѣднихъ 8 лѣтъ понизился съ 26 клг. до 4 клг., а въ самые послѣдніе годы этотъ вѣсъ еще понизился, и въ настоящее время существуютъ безупречно работающіе двигатели, при чемъ вѣсъ ихъ равняется всего 2 клг. и менѣе на одну лошадиную силу. Если мы съ этимъ сравнимъ паровую машину Жиффара, которая при трехъ лошадиныхъ силахъ вѣсила 160 клг., или батарею и электромоторъ Тиссандьэ, которые при мощности въ полторы лошадиныхъ силы вѣсили 200 клг., то намъ станутъ понятны огромные успѣхи современнаго воздухоплаванія.

Мощный и при этомъ легкій двигатель — бензиномоторъ, достигшій такого совершенства подъ вліяніемъ автомобильнаго спорта, доставилъ, наконецъ, тотъ источникъ силы, который былъ необходимъ управляемымъ аэ-

ростатамъ и о которомъ такъ мечтали Жиффаръ, Тиссандьэ, Ренаръ и много-много другихъ изобрѣтателей.

Однимъ ударомъ этотъ источникъ силы не только разрѣшилъ проблему управляемости аэростатовъ, но и создалъ въ то же время необходимыя жизненныя условія для развитія воздухоплаванія безъ аэростатовъ, — для успѣшнаго развитія летательныхъ машинъ, о которыхъ человѣчество мечтало въ теченіе многихъ тысячелѣтій, желая уподобиться птицѣ, т. е., будучи тяжелѣе воздуха, все же летать и свободно передвигаться въ воздушномъ океанѣ. Въ свое время люди увидѣли, что посредствомъ изобрѣтенія аэростата проблема полета человѣка по воздушному океану совсѣмъ не была разрѣшена, какъ это показалось вначалѣ, когда всѣ надежды возлагали на эти большіе аэростаты, плававшіе въ воздухѣ. И въ тотъ моментъ, когда людямъ наконецъ удалось достигнуть управленія аэростатомъ, они въ то же время создали и летательныя машины; и можно почти увѣренно сказать, что въ недалекомъ будущемъ летательныя машины будутъ въ состояніи свободно передвигаться по воздуху, употребляя для этого двигатели значительно меньшей мощности, чѣмъ это необходимо управляемымъ аэростатамъ.

Глава вторая.

Исторія развитія управляемаго аэростата въ хронологическомъ порядкѣ.

Дать совершенно полный перечень всѣхъ проектовъ управляемыхъ аэростатовъ, къ сожалѣнію, невозможно, такъ какъ и исторія не обо всѣхъ сохранила свѣдѣнія, но несомнѣнно чрезвычайно интересно сопоставить въ хронологическомъ порядкѣ всѣ сохраненныя исторіей проекты, такъ какъ очень многіе изъ нихъ содержатъ свѣтлыя и плодотворныя идеи, и для изучающаго воздухоплаваніе чрезвычайно важно познакомиться съ ними.

XVIII столѣтіе.

Мартинъ (1783). Сферическій аэростатъ, подъ которымъ находится парашютъ, а подъ нимъ вертикальный парусъ, прикрѣпленный надъ корзиной.

Бланшаръ (1784). Сферическій аэростатъ, парашютъ между оболочкой шара и корзиной, къ которой прикрѣплены 4 паруса. Полетъ 2 марта.

Бриссенъ, членъ Парижской академіи наукъ, читаетъ 24 января докладъ объ управляемыхъ аэростатахъ. По его проекту, аэростатъ долженъ имѣть форму цилиндра съ конусами на обоихъ концахъ. Отношеніе діаметра къ длинѣ должно быть 1:5 или 1:6. Онъ предлагаетъ для приведенія въ движеніе весла, но при этомъ выражаетъ сомнѣніе, будетъ ли достаточно той силы, которая можетъ быть развита людьми.

Гютонъ де Морво (1784). Аэростатъ Дижонской академіи, сферическій, гондола въ видѣ лодки съ двумя большими похожими на пальмовыя листья веслами. У экватора 4 прямоугольныхъ руля. Полетъ 12 іюня.

Міоланъ и Жанина (1784). Яйцевидный монгольфьеръ съ вертикально поставленной длинной осью и рулемъ, напоминающимъ хвостъ рыбы. Полетъ 11 іюля.

Карра (1784). Вертикальный яйцевидный аэростатъ, на гондолѣ котораго находятся три паруса; длинный руль.

Роберъ братья (1784). Имѣя механическую мастерскую, они по-

лучили заказъ отъ герцога Шартрскаго — построить управляемый аэростатъ. Для построенія они взяли себѣ прообразомъ рыбу, такъ какъ, по ихъ убѣжденію, аэростатъ плаваетъ въ воздухѣ, какъ рыба въ водѣ. Форма аэростата цилиндрическая съ полусферами на концахъ. Отношеніе діаметра къ длинѣ 3:5, длина 17 метровъ, діаметръ 10 метровъ, объемъ 30,000 куб. фут. Были произведены опыты при работѣ веслами двухъ людей, и тогда получалась сила противодѣйствія давленію воздуха равная 45 клг., при работѣ 4 человѣкъ 70 клг. Полетъ 15 іюля изъ Сенъ-Клу и 19 сентября изъ Парижа.

Менье, членъ академіи, инженерный офицеръ (1784). Продолговатый аэростатъ съ баллонетомъ и горизонтальной осью, къ которой прикрѣплены винтообразныя крылья изъ муслина. Руль треугольный и вся система приводится въ движеніе силой людей.

Гюе. Яйцевидный аэростатъ съ тупымъ концомъ, направленнымъ впередъ. Парусъ прикрѣпленъ къ гондолѣ.

д'Артуа, графъ (1785). Сферическій аэростатъ, сѣтка, доходившая до гондолы, 2 большихъ весла.

Пилатръ де Розье (1785). Цилиндрическій монгольфьеръ подъ аэростатомъ, наполненнымъ водородомъ; предполагалось, что посредствомъ нагрѣванія воздуха будетъ возможно подниматься и опускаться безъ выбрасыванія балласта и безъ потери газа.

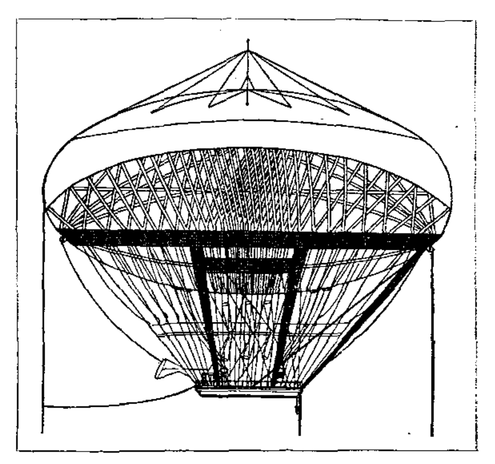


Рис. 83. Аэростатъ Менье (1784).

Массэ (1785). Продолговатый аэростатъ; длина 20 метровъ, діаметръ 10 метровъ, 2 большихъ весла и два парашюта.

Христіанъ Крамбъ, страсбургскій профессоръ, пытается установить въ своей книгѣ объ исторіи аэростата точныя отношенія длины аэростата къ его діаметру и указываетъ, что гондола должна быть непосредственно соединена съ тѣломъ аэростата для того, чтобы каждое движеніе, полученное ею, съ помощью веселъ передавалось непосредственно на все тѣло аэростата.

Скоттъ, баронъ (1789), проектировалъ рыбообразный аэростатъ, имѣющій спереди и сзади два кармана, которые съ помощью рычага особой конструкціи могутъ вдвигаться въ оболочку аэростата. Посредствомъ этого приспособленія онъ разсчитывалъ увеличить давленіе газа въ аэростатѣ и такимъ образомъ увеличить его плотность.

б) Ошибки XVIII столѣтія.

1) Изъ перечисленнаго выше мы видимъ, что въ XVIII столѣтіи царило убѣжденіе въ возможности достигнуть управленія аэростатомъ съ помощью парусовъ, веселъ, крыльевъ и пр.

2) Въ XVIII столѣтіи были ошибочно убѣждены, что условія плаванія аэростатовъ въ воздухѣ совершенно равны условіямъ плаванія морскихъ судовъ, и поэтому создавали аэростаты съ парусами и рулемъ.

в) XIX столѣтіе.

Леппихъ (1812 г.) строилъ на государственный счетъ въ Россіи рыбо-

образный аэростатъ. Два плавника и хвостъ вмѣсто весла. Наступленіе французовъ на Москву помѣшало окончить аэростатъ.

Лено, графъ (1834). Построилъ въ Парижѣ аэростатъ цилиндрической формы, заканчивавшійся конусами. Длина 43 метра, діаметръ 11 метровъ, объемъ 2,800 куб. метровъ. Внутри аэростата находился маленькій шаръ-баллонетъ объемомъ въ 200 куб. метровъ для наполненія воздухомъ. На разстояніи отъ аэростата въ 0,49 метровъ — подъ нимъ — находилась гондола длиною въ 21,5 метровъ. Изобрѣтатель предполагалъ, что при тихой погодѣ его аэростатъ сумѣетъ передвигаться въ воздухѣ съ помощью человѣческой силы.

Партриджъ (1843). Сфероидъ слѣдующихъ соотношеній 7:4:2. Баллонетъ и паровая машина. Подъемный газъ долженъ былъ съ помощью трубокъ, проходившихъ внутрь оболочки аэростата, находиться всегда въ нагрѣтомъ состояніи. Много винтовъ, гондола прочно соединена съ тѣломъ аэростата. Въ общемъ очень интересный проектъ, обѣщавшій хорошіе результаты.

Беллъ (1848). Аэростатъ цилиндрической формы, длина 17 метровъ, діаметръ 6,5 метр. Яйцевидные концы и киль, проходящій отъ одного конца аэростата до другого, сдѣланный изъ металлическихъ трубокъ. Къ этому килю присоединена гондола. Внутри аэростата баллонетъ для сохраненія упругости и формы аэростата. По обѣимъ сторонамъ гондолы винтовые пропеллеры, которые должны были приводиться въ движеніе руками. Произведенный опытъ былъ неудаченъ.

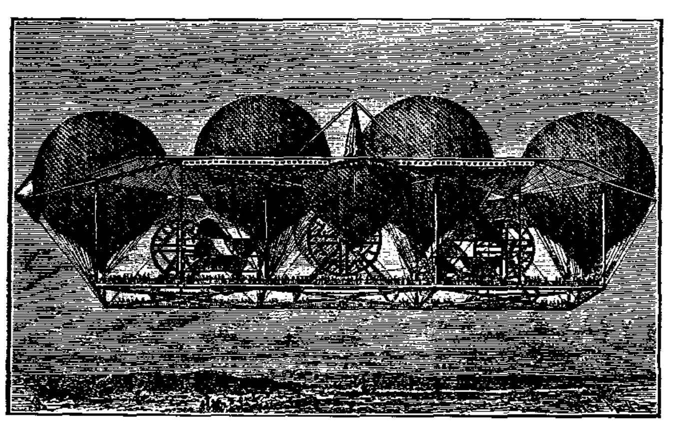


Рис. 84. „Управляемый аэростатъ“ Петена.

Жульенъ (1850). Маленькій аэростатъ въ 6 метровъ длиною. Горизонтальный и вертикальный руль.

Петенъ (1850). 4 большихъ сферическихъ аэростата, соединенные на длинной штангѣ, укрѣплены на наклонной плоскости. По проекту его они должны были быть приведены въ движеніе съ помощью 3 мельничныхъ колесъ и двухъ паръ спиральныхъ винтовъ. Надъ гондолою съ обѣихъ сторонъ аэростата были укрѣплены 16 парусовъ. Платформа должна была имѣть 70 метровъ въ длину и 10 въ ширину, а подъемная сила аэростата должна была равняться 15,000 клг., и весь аэростатъ долженъ былъ приводиться въ движеніе съ помощью трехсильнаго двигателя. Изобрѣтатель предполагалъ, что его аэростатъ поднимется вверхъ подъ извѣстнымъ угломъ и потомъ пойдетъ впередъ по волнистой линіи. На прилагаемомъ рисункѣ ясно видно расположеніе всѣхъ частей.

Меллеръ (1851). Очень большой аэростатъ въ формѣ ромбоида съ заостренными концами и длинной штангой, укрѣпленной подъ оболочкой, посрединѣ которой укрѣплена гондола. По обѣимъ сторонамъ экватора находится 8 винтовъ, а вверху и внизу горизонтальные паруса.

Жиффаръ (1852). Подробное описаніе дальше.

Лаглезъ (1853). Продолговатый аэростатъ съ двумя парами бьющихъ крыльевъ.

Джонсонъ (1853). Сфероидальный аэростатъ съ двумя мельничными колесами, находящимися внизу. Парашютъ, пропеллеръ, длинный руль и горизонтальный передвигающійся парусъ, какъ это видно на прилагаемомъ рисункѣ.

Фромажъ (1855). Аэростатъ съ внутреннимъ каналомъ.

Терцуелло (1855). Сферическій аэростатъ съ шаромъ внутри. Большой парусъ, надуваемый вѣтромъ съ помощью вентиляторовъ.

Пилье (1857). Аэростатъ въ формѣ рыбы съ винтомъ въ хвостѣ; горизонтальный и вертикальный руль.

Камиль Вертъ (1859). „Летающая рыба", длинная гондола съ винтами впереди и позади, помѣщенными на длинной оси гондолы. Посреди гондолы подъемный винтъ.

Контьэ-Гризи (1862). Форма аэростата напоминаетъ цеппелиновскій аэростатъ, но гондола длинная.

Андрью (1863). Аэростатъ состоитъ изъ 3 мѣшковъ, соединенныхъ между собою на подобіе пальцевъ. Длинная гондола, на которой находится каретка съ передвигающейся тяжестью, позволяющая перемѣщать ось аэростата. Любопытно, что изобрѣтатель имѣлъ смѣлость утверждать, что его аэростатъ полетитъ со скоростью 192 килом. въ часъ, т. е. 53 метровъ въ секунду. Но, конечно, его аэростатъ не сдвинулся съ мѣста.

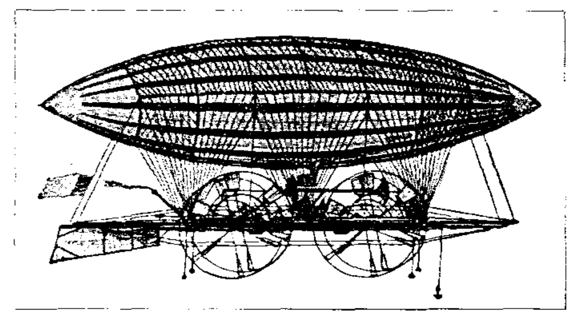


Рис. 85. „Управляемый аэростатъ" Джонсона (1853).

Вильямъ Клеркъ (1865). Три продолговатыхъ аэростата, съ вращающейся плоскостью между гондолой и аэростатомъ для наклоннаго подъема и спуска.

Деламарнъ (1865). Длина 30 метр., діаметръ 10,8 метр., объемъ 2,000 куб. м. Винты съ обѣихъ сторонъ оси аэростата и, кромѣ того, въ самой гондолѣ цѣлая система винтовъ, между которыми находится также подъемный винтъ, но все это предполагалось вращать руками. При подъемѣ аэростатъ вращался вокругъ своей собственной оси.

Шерадамъ (1865). Аэростатъ въ формѣ эллипсоида изъ металла съ вертикальными планками и длинной гондолой, къ которой прикрѣплены 5 воздушныхъ колесъ.

Рихардъ Бейманъ (1866). Стальной, цилиндрической формы съ коническими концами аэростатъ, который, по проекту, долженъ былъ вѣсить 600 тоннъ, и для котораго нуженъ былъ двигатель, по проекту, въ 406 лошадиныхъ силъ.

Дюпюи де Ломъ (1870). Подробное описаніе его мы даемъ дальше.

Пауль Генлейнъ (1873). Подробное описаніе дальше.

Митчіелло-Пикассо (1873). Проектировалъ аллюминіевый аэростатъ съ двумя винтами впереди и позади.

Кордоніусъ (1875). Продолговатый эллипсоидный аэростатъ, съ центральной твердой осью и винтомъ. Газовая машина въ полъ-лошадиной силы.

Воганъ (1878). Два аэростата, помѣщенные другъ надъ другомъ, которые регулируются посредствомъ перемѣщенія разстояній между ними.

Лэкъ (1880). Продолговатая форма; внутри сдѣланы укрѣпленія изъ металлическихъ трубокъ. Два пропеллера впереди и позади.

Такого же типа аэростатъ, только мягкій, строился въ 1892 г. у насъ въ воздухоплавательномъ паркѣ.

3) Развитіе техники производства легкихъ двигателей, которые могутъ быть подраздѣлены на слѣдующіе этапы: паровыя машины — Жиффаръ; газовыя машины — Генлейнъ; электромоторы — братья Тиссандье; бензиновые моторы — Вельфертъ.

4) Открытіе дешеваго способа производства аллюминія.

5) Общее развитіе путей сообщенія и, въ особенности, развитіе автомобильнаго спорта, которое значительно способствовало развитію воздухоплаванія двоякимъ путемъ: во-первыхъ, благодаря ему былъ данъ толчокъ для усовершенствованія легкихъ моторовъ, и, во-вторыхъ, автомобилизмъ создалъ ту особую породу людей, которые удивительно соединяютъ хладнокровіе съ быстрой рѣшимостью, храбрость и энергію съ строгой выдержкой, — автомобилизмъ создалъ спортсменовъ, среди которыхъ оказалось много піонеровъ воздухоплаванія, принесшихъ большую пользу развитію и усовершенствованію воздухоплаванія.

Двѣ націи внесли особенно серьезные вклады въ дѣло воздухоплаванія — французы и нѣмцы, — и такъ какъ каждая изъ этихъ націй создала особые типы управляемыхъ аэростатовъ, то поэтому теперь иногда подраздѣляютъ всѣ типы управляемыхъ аэростатовъ на аэростаты французскаго типа и нѣмецкаго типа. Впрочемъ, какъ мы это увидимъ дальше, существуетъ болѣе точное подраздѣленіе аэростатовъ, характеризующее техническія особенности конструкціи каждой изъ существующихъ системъ.

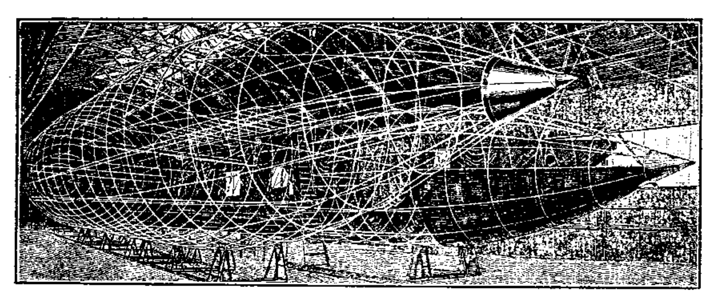


Рис. 87. Видъ остова изъ аллюминіевыхъ трубъ аэростата Розе.

д) XX столѣтіе.

Розе (1900—1901). Осенью 1901 г. долженъ былъ подняться двойной аэростатъ Розе. Какъ это видно на рис. 84, этотъ исторически-интересный аэростатъ состоялъ изъ двухъ сигарообразныхъ аэростатовъ, каждый длиною въ 45 метровъ при діаметрѣ 7,5 метра. Оболочки были заключены, какъ это видно на нашемъ рисункѣ, въ остовъ изъ аллюминіевыхъ трубъ. Этотъ остовъ имѣлъ 45 метр. въ длину и состоялъ изъ концентрически расположенныхъ трубъ различнаго діаметра, соединенныхъ между собою пятью переплетами. Весь аэростатъ состоялъ изъ 12 частей. Оба аэростата были между собой соединены 6 полыми трубами, каждая длиною въ 5 метр., посредствомъ которыхъ газъ, находившійся въ аэростатахъ, могъ соединяться. Гондола висѣла на 14 аллюминіевыхъ цѣпяхъ на соединительныхъ трубахъ. Внизу аппарата находились особыя колеса, которыя, благодаря резинѣ и пружинамъ, были достаточно эластичны, чтобы передвиженіе по землѣ всей системы могло происходить плавно, безъ сотрясенія. На прилагаемомъ рис. 85 мы видимъ систему Розе въ разрѣзѣ. Гондола имѣла два этажа и была длиною въ 12 метр. Кромѣ того, было 5 рулей и 4 винта, изъ которыхъ 2 винта должны были поднимать вверхъ всю

систему, одинъ винтъ двигать впередъ, а другой назадъ. Подробное описаніе этого интереснаго проекта можно найти въ журналѣ „Aérophile“ за 1901 г.. Опыты были произведены 5 и 6 сентября 1901 г., но вся система поднялась на высоту только 15 метр. Дальнѣйшіе опыты были прекращены.

Сантосъ Дюмонъ (1901). Подробное описаніе дальше.

Ферочи (1902). Верхняя часть аэростата сдѣлана изъ металла и имѣетъ конически-цилиндрическую форму, а нижняя часть сдѣлана изъ матеріи; 4 винта, приводимыхъ въ движеніе электричествомъ. Посреди аэростата подъемный винтъ. Гондола плоская и длинная, сдѣлана изъ металла.

Мартинецъ-Діацъ (1902). Два соединенныхъ вмѣстѣ аэростата, газъ которыхъ можетъ сообщаться. Вся система поставлена на колеса. Бензиновый моторъ.

Карлосъ фонъ Росенгъ (1902). Цилиндрической формы съ яйцеобразными концами, длиною 38 метр., діаметръ 7,6, объемъ 1,340 куб. м. Внутри аэростата внизу находится баллонетъ. Вокругъ экватора расположены аллюминіевыя трубы для укрѣпленія оболочки и для поддержки всего остова. Два винта помѣщены по обѣимъ сторонамъ центра тяжести, — вправо и влѣво отъ средины аэростата. Гондола укрѣплена на аллюминіевыхъ штангахъ и крѣпко соединена съ аэростатомъ. Она имѣетъ въ длину 3 метра и по 1 метру въ ширину и въ высоту, и въ ней помѣщенъ 60-сильный четырехъ-цилиндровый двигатель съ радіаторомъ. По проекту, вѣсъ двигателя равнялся приблизительно 320 клг., и на одну лошадиную силу приходилось 5,3 клг. вѣса. Изобрѣтатель предполагаетъ достигнуть скорости 15,4 метра въ секунду. Любопытно отсутствіе руля, но Росенгъ предполагаетъ измѣнять направленіе посредствомъ винта.

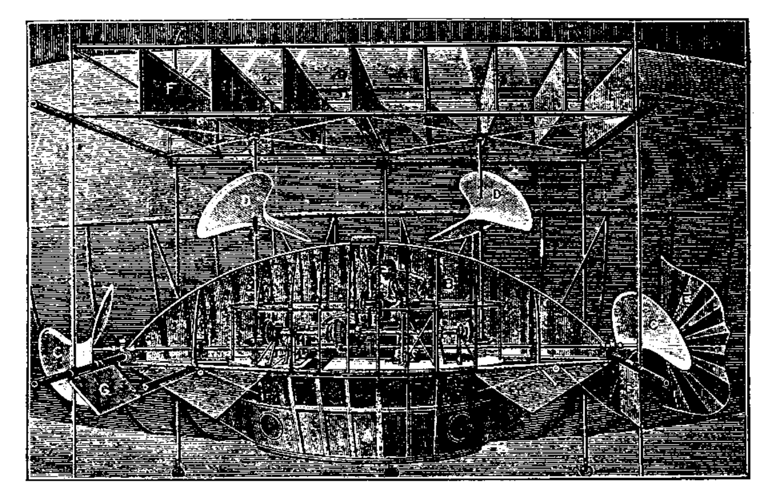


Рис. 88. Продольный разрѣзъ гондолы аэростата Розе.
A гондола, *B* машинное помѣщеніе, *C* поступательный винтъ, *D* подъемный винтъ, *E* руль, *F* платформа, *G* горизонтальный руль.

Северо (1902). Продолговатый аэростатъ — „Паксъ“. Этотъ аэростатъ представлялъ собою одну изъ наиболѣе интересныхъ конструкцій современной аэронавтики. Вліяніе автомобильной индустріи на построеніе аэростатовъ, быть можетъ, ни въ одномъ изъ нихъ не такъ замѣтно, какъ въ этой конструкціи, — въ особенности это замѣтно въ конструкціи гондолы, которая сдѣлана изъ бамбуковыхъ, стальныхъ и аллюминіевыхъ трубъ и имѣетъ форму трапеціи, поставленной на узкое основаніе. Размѣръ этой трапеціи — вверху 30, внизу 15 метр., въ длину 9 и 6 метр. — боковыя стороны. Верхнее основаніе трапеціи представляетъ въ то же время ось аэростата, а на заднемъ концѣ аэростата находится двухлопастный воздушный винтъ, имѣющій 6 метр. въ діаметрѣ, и на переднемъ концѣ винтъ, имѣющій 4 метра въ діаметрѣ. По проекту, въ гондолѣ долженъ находиться 24-сильный двигатель.

Объемъ аэростата равнялся 2,400 куб. м., но въ виду своеобразнаго способа подвѣшиванія гондолы подъемная сила его, несмотря на то, что онъ былъ наполненъ водородомъ, равнялась всего 2,000 клг.

По убѣжденію Северо, ни Ренаръ, ни Сантосъ Дюмонъ не находились на правильномъ пути рѣшенія проблемы управляемаго аэростата, такъ какъ ни въ томъ, ни въ другомъ аэростатѣ ничего не сдѣлано для внутренняго укрѣпленія его. Конечно, эту сторону проектъ Северо принимаетъ во вниманіе въ достаточной степени, но зато его оболочка такъ отягощена, что подъемная сила его аэростата значительно ниже вычисленной.

Особенное вниманіе Северо обратилъ на созданіе совсѣмъ новой конструкціи руля. До сихъ поръ управляемые аэростаты управлялись съ помощью вертикальнаго руля, а Цеппелинъ ввелъ еще горизонтальный руль. Но Северо для управленія создалъ совсѣмъ новый способъ: онъ употребляетъ для этого двѣ пары винтовъ съ горизонтальной осью, которое дѣйствуетъ на подобіе вентиляторовъ, всасывая и выталкивая воздухъ, и такимъ образомъ направляютъ аэростатъ направо или налѣво. Этотъ механизмъ чрезвычайно усложняетъ всю механическую часть и дѣлаетъ необходимымъ употребленіе цѣлаго ряда рукоятокъ, что отвлекаетъ вниманіе аэронавтовъ отъ ихъ прямого дѣла.

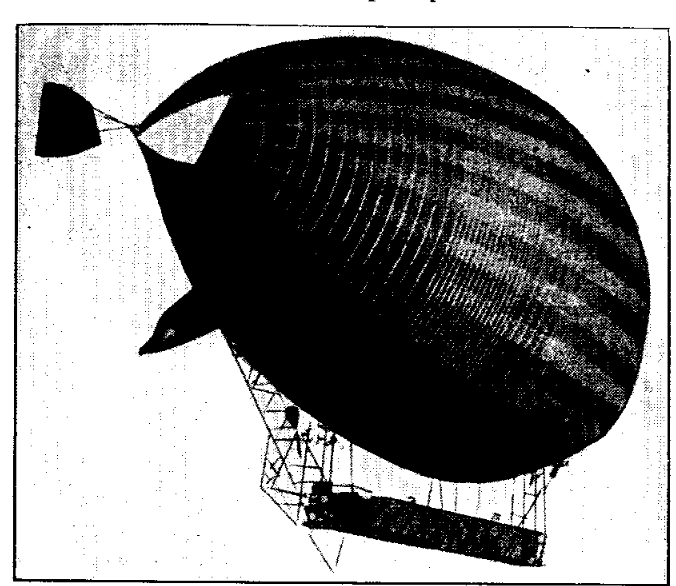


Рис. 89. Аэростатъ Северо „Pax“.

Какъ извѣстно, Северо поднялся на своемъ аэростатѣ въ сопровожденіи машиниста Саше 12 мая 1902 г. въ 5 час. 28 мин. утра въ Парижѣ; онъ взялъ съ собой 6 килогр. тонкихъ листковъ бумаги, на которыхъ были отпечатаны въ краскахъ переплетенные національные флаги бразильскій и французскій, съ подписью на двухъ языкахъ: „Бразилія привѣтствуетъ Францію съ борта управляемаго аэростата Паксъ“. Послѣ правильнаго маневрированія въ воздухѣ на небольшой высотѣ въ продолженіе приблизительно четверти часа аэростатъ быстро поднялся на высоту 400 метр., при чемъ газъ расширился и началъ выходить изъ клапана; образовался гремучій газъ, который, по неизслѣдованной до сихъ поръ причинѣ, вспыхнулъ. Послѣдовалъ страшный взрывъ, оболочка загорѣлась, и прекрасный аэростатъ, который только что представлялъ гордость и радость Северо, съ быстротою молніи упалъ на мостовую вмѣстѣ съ несчастными пассажирами.

Объясненіе взрыва приходится искать въ такъ называемыхъ „ложныхъ взрывахъ“, которые происходятъ очень часто въ газовыхъ и бензиновыхъ двигателяхъ. Эти „ложные взрывы“ происходятъ отъ того, что находящійся въ цилиндрѣ двигателя сжатый газъ, — такъ называемый рабочій газъ, — не взрывается своевременно и не поступаетъ въ работу, а выходитъ черезъ трубы наружу. Такого рода взрывы хорошо знакомы всѣмъ автомобилистамъ,

и даже прохожіе часто, конечно, слышатъ этотъ сильный, но совершенно безопасный взрывъ, а ночью нерѣдко даже можно видѣть маленькое пламя, возникающее во время взрыва. Надо думать, что вытекавшій изъ аэростата водородъ вспыхнулъ отъ этого пламени, и отъ этого уже вспыхнула вся оболочка, а затѣмъ послѣдовалъ и взрывъ бензиноваго резервуара, — и тяжелый аэростатъ, вѣсившій 2,000 килограм., упалъ, какъ камень, на землю.

Парламентъ Бразиліи, родины Северо, назначилъ старикамъ-родителямъ машиниста Саше пенсію и постановилъ построить аэростатъ Северо № 2, для каковой цѣли назначилъ комиссію изъ свѣдующихъ инженеровъ и ассигновалъ необходимыя денежныя средства.

Докторъ Бартонъ (1902). Построилъ военный аэростатъ для англійскаго военнаго министерства, при чемъ онъ въ своемъ проектѣ стремился къ соединенію управляемаго аэростата съ летательною машиной. Бартонъ занимался рѣшеніемъ проблемы аэростата въ теченіе 20 лѣтъ, при чемъ типъ, выработанный имъ, въ значительной степени напоминалъ типъ Сантосъ Дюмона № 6; но, въ концѣ концовъ, Бартонъ отказался отъ этихъ опытовъ, такъ какъ пришелъ къ выводу, что полной устойчивости такой аэростатъ не можетъ имѣть и что наиболѣе благопріятный типъ это — „аэродромъ", т. е. аэростатъ, составленный изъ различныхъ несущихъ поверхностей-аэроплановъ. Но сдѣланные имъ предварительно опыты доказали, что и такого рода „аэродромъ" тоже неустойчивъ, и тогда Бартонъ создалъ проектъ аэростата, въ которомъ соединены обѣ системы, такъ какъ между аэростатомъ и гондолой онъ помѣщаетъ аэропланъ.

Аэростатъ Бартона имѣетъ сигарообразную форму, длина 54,8 метра, діаметръ 12,5 м., объемъ 4,400 куб. метр. Сдѣланъ онъ изъ лучшаго японскаго шелка и раздѣленъ на три части, при чемъ при обыкновенныхъ условіяхъ передняя и задняя части закрыты, и только въ томъ случаѣ, когда давленіе газа въ какой-либо части слишкомъ велико, можно съ помощью особаго приспособленія выпустить изъ нея нѣкоторое количество газа. Въ среднемъ отдѣленіи находится баллонетъ, наполненный 1,200 куб. м. воздуха. Въ тотъ моментъ, когда аэростатъ поднимается съ земли, газъ расширяется, и воздухъ изъ баллонета выходитъ, замѣщаясь газомъ. Надъ всѣмъ аэростатомъ находится рубашка изъ японскаго шелка, въ которую вшиты 5 бамбуковыхъ полосъ для приданія аэростату большей прочности. Подъ аэростатомъ прикрѣплена рама, и на ней помѣщены аэропланъ и гондола, по бокамъ которой расположены попарно 6 винтовъ на различной высотѣ. Вѣсъ каждаго винта 45 клг., скорость вращенія 250 оборотовъ въ минуту. Каждая пара винтовъ приводится въ движеніе 45 сильнымъ керосиновымъ двигателемъ, по бокамъ расположены 36 небольшихъ баковъ съ керосиномъ, а по обоимъ концамъ аэростата помѣщены сосуды въ водою, соединенные между собой трубами. Посредствомъ особаго регулятора вода можетъ переливаться изъ одного сосуда въ другой, въ зависимости отъ того, наклоняется ли аэростатъ своей передней или задней частью; но увѣренію изобрѣтателя, это приспособленіе даетъ возможность достигнуть полной устойчивости аэростата.

Баронъ Брадскій (1902). Располагаетъ въ своемъ аэростатѣ подъ экваторомъ деревянную раму для приданія большей прочности всей системѣ. Руль помѣщенъ на этой рамѣ, и къ ней же прикрѣплена гондола, длиною въ 20 метр., посредствомъ 50 стальныхъ проволокъ. Внизу аэростата винтъ діаметромъ въ 4 метра и другой подъемный винтъ діаметромъ въ 2,5 метра. Двигатель системы Бюше въ 16 лошадиныхъ силъ.

Въ сопровожденіи механика Морена, баронъ Брадскій произвелъ пробный полетъ въ Парижѣ 13 октября 1902 г. Руль былъ недостаточно согласованъ съ винтомъ, и получилось вращеніе всей системы, такъ что при

спускѣ передняя часть аэростата поднялась вверхъ, проволоки, на которыхъ была подвѣшена гондола, оборвались, и оба аэронавта вмѣстѣ съ гондолой упали на землю. Оба воздухоплавателя погибли.

Графъ Цеппелинъ (1902). Подробное описаніе дальше.

Лебоди (1902—1903) (конструкторъ-инженеръ Жулліо). Подробное описаніе дальше.

Глава третья.

Описаніе исторически-важныхъ типовъ управляемыхъ аэростатовъ.

а) Отношеніе размѣровъ и вѣса различныхъ управляемыхъ аэростатовъ, построенныхъ до 1900 года.

Таблицы I и II (см. стр. 296 и 297).

Прежде чѣмъ перейдемъ къ изложенію и подробному описанію всѣхъ типовъ современныхъ управляемыхъ аэростатовъ, мы находимъ необходимымъ дать точное описаніе всѣхъ типовъ аэростатовъ, имѣющихъ исторически-важное значеніе, такъ какъ только основательное знакомство съ прошлыми типами можетъ выяснить особенности конструкцій существующихъ системъ и предупредить ошибки будущихъ конструкторовъ, которые часто, по причинѣ недостаточнаго знакомства съ прошлымъ, повторяютъ старыя ошибки.

Въ предыдущей главѣ мы сопоставили въ хронологическомъ порядкѣ по возможности всѣ проекты управляемыхъ аэростатовъ, изъ которыхъ, какъ мы видѣли, огромное большинство были управляемыми аэростатами только въ теоріи. Здѣсь же мы займемся тѣми, которые въ той или другой степени были управляемыми аэростатами и на практикѣ.

Въ таблицѣ I (стр. 296) сопоставлены размѣры различныхъ аэростатовъ, — разсмотримъ ихъ.

Какъ мы видимъ, діаметръ всѣхъ аэростатовъ, достойныхъ вниманія (Ренаръ, Кребсъ, Дюпюи де Ломъ), колеблется между 8 и 15 метр., а поперечное сѣченіе колеблется между 55 (Ренаръ) и 173 кв. м. (Дюпюи де Ломъ.) Отношеніе діаметра къ длинѣ аэростата у болѣе старыхъ типовъ равно $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{7}$, а у Цеппелина это отношеніе равно $\frac{1}{11}$. Исключеніе представляетъ аэростатъ Сантосъ Дюмона, первые типы котораго имѣли исключительно малые размѣры. Несомнѣнно, тѣ типы не могли разсчитывать оказаться пригодными для продолжительнаго полета, и, напр., его типъ VI уже конструированъ въ значительно большихъ размѣрахъ.

Что касается длины аэростатовъ, то въ данномъ отношеніи колебанія много рѣзче и, какъ мы видимъ, это колебаніе происходитъ между 28—138 метр. (Тиссандье — Цеппелинъ). Въ соотвѣтствіи съ этимъ, поверхности аэростатовъ тоже варіируютъ между 500 кв. м. (Тиссандье) и 4,300 кв. м. (Цеппелинъ), а объемы отъ 1,060 (Тиссандье) до 3,454 (Дюпюи) и 11,300 куб. м. (Цеппелинъ).

Всѣ аэростаты были наполнены водородомъ, какъ наиболѣе легкимъ изъ газовъ, и только частью аэростатъ Жиффара и аэростатъ Генлейна цѣликомъ наполнялись свѣтильнымъ газовъ.

Дальше, какъ мы видимъ, всѣ аэростаты — за исключеніемъ только

Генлейна и Цеппелина, — имѣютъ только одну гондолу, размѣры которой сравнительно невелики, за исключеніемъ гондолы аэростата Ренара.

Какъ мы видимъ, изъ всѣхъ аэростатовъ, приведенныхъ въ нашей таблицѣ, только аэростатъ Цеппелина употреблялъ сравнительно значительную лошадиную силу (32 HP), и, начиная отъ Жиффара, употреблявшаго 3 HP. Тиссандье I, 5 HP и кончая Шварцемъ, употреблявшимъ 12 HP, — всюду мы видимъ, что изобрѣтатель не находитъ нужнымъ употребленіе двигателей большой мощности.

Но, сравнивая двигатели различныхъ аэростатовъ, для насъ не такъ важно знать абсолютную мощность ихъ, какъ относительную, т. е., иначе говоря, опредѣлить, сколько энергіи употребляютъ различные типы аэростатовъ на 1 кв. метръ поверхности сопротивленія, или же, сколько энергіи приходится на 1 тонну передвигаемаго груза. Въ первомъ случаѣ мы видимъ постепенный ростъ отъ 1,2 (Тиссадье) до 29 (Цеппелинъ); во второмъ же случаѣ постепенное уменьшеніе отъ 3,800 (Дюпюи) до 295 (Шварцъ), т. е. мы можемъ отсюда сдѣлать выводъ, что управляемые аэростаты употребляютъ все болѣе и болѣе сильные двигатели.

Большинство аэростатовъ имѣетъ только одинъ винтъ, за исключеніемъ Цеппелина, у котораго четыре винта, и Шварца, у котораго три винта. Что касается діаметра винтовъ, то колебаніе происходитъ между наименьшимъ 1,15 (Цеппелинъ) и наибольшимъ 9 метр. (Дюпюи), а количество оборотовъ, наоборотъ, у Цеппелина наибольшее — 1,100, а наименьшее у Дюпюи—21.

Переходя къ разсмотрѣнію тяжести различныхъ аэростатовъ, мы видимъ, что на 1 куб. м. подъемнаго газа приходится отъ 0,573 (Генлейнъ) до 1,07 клг. (Ренаръ) общаго вѣса аэростата.

Вѣсъ оболочки аэростата равняется приблизительно 19—25% общаго вѣса (Тиссандье, Ренаръ), но у Цеппелина она доходитъ до 60% и даже больше.

Общій вѣсъ подъемныхъ механическихъ частей, т. е. машины, якоря, гондолы и пр., составляетъ приблизительно 15—28% (Тиссандье, Дюпюи, Жиффаръ) всего общаго вѣса.

Вѣсъ самаго двигателя почти одинаковъ у всѣхъ аэростатовъ и составляетъ 35—42% общаго вѣса.

Что касается достигнутой собственной скорости аэростатовъ, то она колеблется между 2 и 9 метр. въ секунду.

Въ отношеніи маневрированія наилучшій результатъ далъ аэростатъ Ренара.

Изъ всѣхъ приводимыхъ нами историческп-важныхъ типовъ управляемыхъ аэростатовъ только три типа во время опытовъ достигали возможности возвращенія къ отправной точкѣ: Ренаръ вернулся 5 разъ, Цеппелинъ 1 и Сантосъ Дюмонъ 2 раза. Прибавимъ еще, что ни одному изъ этихъ аэростатовъ не удалось совершить полетъ больше, чѣмъ въ продолженіе одного часа.

Въ таблицѣ II (стр. 297) мы видимъ какъ абсолютный вѣсъ различныхъ типовъ аэростатовъ, такъ и относительный и процентныя отношенія различныхъ частей къ общему вѣсу.

Жиффаръ, 1852.

l = 44 м. Fmax = 113 кв. м. N = 3
d = 12 м. V = 2,500 куб. м.

l — длина.
d — наибольшій діаметръ оболочки.
Fmax — наибольшое поперечное сѣченіе, перпендикулярная къ оси длины.
V — объемъ.
N — количество HP.

Части аэростата:

Клапанъ и аппендиксъ. Устройство клапана неизвѣстно.

Оболочка. Форма тѣла вращенія (сигарообразная). Второй аэростатъ Жиффара есть наибольшій изъ всѣхъ управляемыхъ аэростатовъ, сдѣланный изъ одной единственной оболочки. Баллонета не имѣлъ.

Наполненіе. Свѣтильный газъ, подъемной силы 1 куб. м. 650 грам.

Сѣть. Концы сѣти соедннены на горизонтальной штангѣ.

Соединительная часть. Горизонтальная штанга 20 метр. длиною, на концѣ которой укрѣпленъ руль. Къ этой штангѣ прикрѣплена сѣть, и на ней виситъ гондола. Разстояніе отъ дна гондолы до штанги 6 метр.

Гондола. Матеріалъ: дерево. Остовъ гондолы сдѣланъ изъ дерева. Внизу гондолы имѣются колеса.

Двигатель. Паровая машина собственной постройки съ котломъ, безъ трубъ. Вертикальный паровой цилиндръ, водяной насосъ. Двигатель мощностью въ 3 HP. Во второмъ аэростатѣ двигатель былъ сильнѣе.

Винтъ.

Руль — треугольный. На одной сторонѣ онъ прикрѣпленъ къ горизонтальной штангѣ, а на другой къ послѣдней веревкѣ, которой оканчивается сѣть. Управляется руль двумя веревками изъ гондолы.

Приспособленіе для спуска. Внизу гондолы имѣются колеса, а испаряющаяся вода замѣняетъ балластъ.

Несомнѣнно, геніальнаго инженера Жиффара надо признать строителемъ перваго управляемаго аэростата. Изъ сказаннаго нами мы видимъ, что всѣ основные элементы управляемаго аэростата имѣются на-лицо: продолговатая форма, паровой двигатель съ винтомъ и рулемъ. Онъ первый также понялъ, что тайна управляемости аэростата лежитъ въ большихъ размѣрахъ его, но техника того времени не давала возможности осуществить и послѣдовательно провести правильную идею. Мы видимъ также, что Жиффаръ первый употреблялъ длинную штангу-платформу въ 20 метр. длиною, которая дѣлала всю систему аэростата болѣе компактной, болѣе устойчивой. Ему также принадлежитъ введеніе треугольнаго руля и пропеллера. Гондола, помѣщенная въ самомъ центрѣ, и въ ней тяжелая машина дѣлаютъ весь аэростатъ чрезвычайно устойчивымъ, такъ какъ отношеніе длины аэростата къ діаметру выбрано тоже чрезвычайно удачно. Но винтъ былъ расположенъ слишкомъ глубоко подъ центромъ сопротивленія всей системы, а мощность двигателя была слишкомъ мала для преодолѣнія имѣвшагося сопротивленія, и, такимъ образомъ, не могла быть достигнута скорость, необходимая для практическихъ цѣлей.

Но, несмотря на незначительность практическихъ результатовъ, управляемый аэростатъ Жиффара какъ въ цѣломъ, такъ и въ частяхъ своихъ чрезвычайно важенъ, какъ первый удавшійся опытъ построенія управляемаго аэростата, а какъ прообразъ современныхъ аэростатовъ онъ навсегда останется записаннымъ въ исторіи аэронавтики золотыми буквами.

Второй аэростатъ, построенный Жиффаромъ, мало чѣмъ отличается отъ перваго. Извѣстно, что во время спуска аэростатъ самъ выскользнулъ изъ сѣти, и гондола съ машиной упала на землю.

1 полетъ 24 сентября 1852 г. съ ипподрома. Спускъ въ Траппѣ.

2 полетъ въ 1865 г. изъ Курселля.

Дюпюи де Ломъ, 1872.

$l = 36{,}2$ м. $F_{max} = 172{,}96$ кв. м. $N = 3$
$d = 14{,}84$ м. $V = 3{,}454$ куб. м.

Клапанъ и аппендиксъ. 2 клапана, веревки отъ которыхъ проходятъ черезъ аппендиксъ.

Оболочка сдѣлана изъ шелка съ резиновой прокладкой.

Наполненіе. Баллонетъ наполняется воздухомъ изъ гондолы посредствомъ вентилятора.

Сѣть — рубашка сдѣлана изъ матеріи, къ которой на высотѣ экватора прикрѣплены веревки. Эти веревки расположены такимъ образомъ: тангенціально къ аэростату, пересѣкаясь всѣ въ одной точкѣ, и ужъ потомъ изъ этой точки эти веревки идутъ къ гондолѣ. Расположеніе сѣти ясно видно на нашемъ рис. 90.

Кромѣ того, на рубашкѣ сѣти пришиты еще шелковыя полосы, спускающіяся къ бортамъ гондолы.

Гондола сдѣлана изъ ивовыхъ прутьевъ.

Двигатель. 8 матросовъ вращали винтъ, точный вѣсъ котораго неизвѣстенъ.

Винтъ былъ помѣщенъ много ниже центра сопротивленія всей передвигающейся системы.

Руль треугольный, помѣщенъ позади, непосредственно подъ аэростатомъ.

Приспособленіе для спуска. Впереди гондолы корабельный якорь.

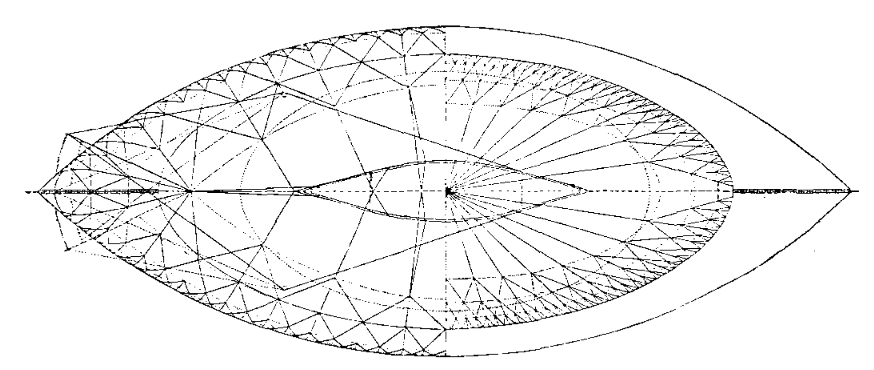


Рис. 90. Расположеніе сѣти аэростата Дюпюи

Дюпюи де Ломъ, морской инженеръ, приступилъ къ сооруженію своего аэростата во время осады Парижа, но закончилъ его только въ 1872 г.

Конструкція сѣти въ его аэростатѣ была своеобразна, такъ какъ онъ впервые примѣняетъ родъ чехла или рубашки надъ всѣмъ аэростатомъ, вмѣсто сѣти, и къ ней прикрѣпляетъ веревки, на которыхъ подвѣшивается гондола.

Предполагалось, что посредствомъ такого соединенія гондола все же сохранитъ устойчивость во время работы двигателя. Треугольный руль былъ помѣщенъ непосредственно подъ аэростатомъ, и отъ него шли двѣ веревки, перекинутыя черезъ ролики въ гондолу къ мѣсту рулевого. Въ самой гондолѣ, кромѣ вентилятора для накачиванія воздуха въ баллонетъ и прочаго необходимаго для полета, было еще мѣсто для 14 пассажировъ, изъ которыхъ 8 человѣкъ должны были вращать валъ пропеллера.

Въ общемъ мы должны сказать, что этотъ типъ аэростата не представляетъ собою дальнѣйшаго усовершенствованія конструкціи управляемыхъ аэростатовъ; но надо отдать должное той энергіи, съ которой Дюпюи де Ломъ занимался рѣшеніемъ проблемы управляемыхъ аэростатовъ. Несмотря на самые точные математическіе разсчеты, сдѣланные Дюпюи де Ломомъ, намъ все же ясно, что онъ раньше никогда не занимался вопросомъ воздухоплаванія и поэтому не имѣлъ достаточно яснаго понятія о скорости воздушныхъ теченій; и, конечно, только благодаря этому, онъ могъ разсчитывать, что силы 8 человѣкъ будетъ достаточно для управленія аэроста-

томъ. Эти 8 человѣкъ развили силу, равную 3 HP, сопротивленіе равнялось приблизительно 30 клг., достигнутая скорость 2,8 м. въ секунду, т. е. полезная работа не превышала 1 HP, что составляетъ всего 33% всей употреблявшейся энергіи.

Дѣло въ томъ, что Дюпюи въ своихъ разсчетахъ принималъ коэффиціентъ редукціи[1] равнымъ $^1/_{30}$, что для нѣкоторыхъ типовъ морскихъ кораблей совершенно вѣрно, но что совершенно неправильно въ отношеніи аэростатовъ, такъ какъ при аэростатѣ его типа коэффиціентъ редукціи не превышалъ $^1/_4$.

30 января 1872 г. было начато въ фортѣ Невъ наполненіе аэростата водородомъ, которое продолжалось три дня. Аэростатъ поднялся на высоту 500—600 метровъ. Скорость вѣтра была 12—17 метр., скорость аэростата можно было опредѣлить въ 2,3—2,8 метра,

Генлейнъ, 1873.

$l = 50{,}4$ м.	$F_{max} = 67{,}4$ кв. м.	$N = 3{,}6$
$d = 9{,}2$ м.	$V = 2{,}408$ куб. м.	

Клапанъ. Аэростатъ имѣлъ клапанъ для впуска и выпуска газа и кромѣ того еще два предохранительныхъ клапана, которые открывались при давленіи 5 мм. водяного столба.

Оболочка состояла изъ полотнищъ, сшитыхъ между собою въ формѣ сигары. Аэростатъ въ общемъ имѣлъ посрединѣ цилиндрическую форму, заострявшуюся спереди и сзади. Переднюю и заднюю части можно разсматривать какъ конусы, при чемъ передній конусъ былъ нѣсколько острѣе. При разсчетѣ были приняты во вниманіе слѣдующія данныя: 0,5 всей длины аэростата было цилиндрической формы, 0,2 всего аэростата приходилось на задній конусъ (на высоту его), 0,3 на передній конусъ. Сдѣлана была оболочка аэростата изъ шелка, покрытаго внутри и снаружи слоемъ каучука. Швы были внутри и снаружи заклеены прорезиненными полосами шириною въ 3 сантиметра.

Наполненіе. Небольшой баллонетъ для поддержанія формы аэростата въ гладкомъ и упругомъ состояніи въ случаѣ утечки газа или какихъ-либо атмосферическихъ вліяній.

Сѣть. Аэростатъ покрытъ сѣтью, петли которой имѣли 10 см. въ длину, и къ каждой изъ нихъ были прикрѣплены стропы длиною въ 2 метра, которыя, соединенныя по 12 штукъ въ одной точкѣ, составляли узелъ. Такимъ образомъ составлялось 60 узловъ, изъ которыхъ шли уже болѣе прочныя веревки къ гондолѣ, гдѣ она укрѣплялась на длинной поперечной балкѣ длиною 4,8 метра для того, чтобы винтъ имѣлъ извѣстное свободное пространство. Всѣ стропы аэростата были расположены касательно къ нему.

Соединительная часть. Подъ осью аэростата на разстояніи 5 метр. укрѣплялась длинная и широкая рама — 30 метр. длиною и 4 метра шириною — такимъ образомъ, что концы веревокъ сѣти касались ея и были прикрѣплены къ ней. Такимъ образомъ, рама представляла собою прочное соединеніе гондолы съ аэростатомъ. На этой рамѣ былъ укрѣпленъ руль съ помощью поперечныхъ штангъ длиною 2,5 метра и боковой подпорки длиною

---

[1] Коэффиціентомъ редукціи мы называемъ отношеніе сопротивленія тѣла, передвигающагося въ жидкости, къ тому сопротивленію, которое будетъ испытывать то же самое тѣло, движущееся въ той же жидкости, съ тою же скоростью и имѣющее то же поперечное сѣченіе, но представляющее собою плоскую поверхность, т. е. не имѣющее ни спереди, ни сзади никакого заостренія или закругленія. (Подробно объ этомъ дальше.)

6,5 метра. Эти 4 подпорки касались своими нижними концами гондолы, укрѣпляя такимъ образомъ ея положеніе.

Гондола была сдѣлана изъ мягкаго дерева и состояла изъ двухъ продольныхъ балокъ, — одной главной балки, на которой была укрѣплена машина, и легкой поперечной балки. Холодильники представляли собою продольныя подпорки для гондолы. Продольныя балки были соединены между собою черезъ каждые 30 см. поперечными связями.

Двигатель. Газовая машина Ленуаръ съ 4 цилиндрами, дѣйствительная мощность которыхъ равнялась 3—6 HP. Холодильники проходили по обѣимъ сторонамъ гондолы и состояли изъ деревянныхъ рамъ, обтянутыхъ матеріей, непроницаемой для воды. Потребленіе воды въ холодильникахъ 10—12 клг. въ часъ, а потребленіе газа 6—7 куб. м. въ часъ.

Винтъ.

Руль четыреугольный, прикрѣпленный вертикально на заднемъ концѣ гондолы.

Приспособленіе для спуска. На передней и задней сторонѣ гондолы были устроены особые буффера изъ трубъ, облегчавшіе спускъ и уменьшавшіе силу толчка.

Двигатель получалъ изъ большого аэростата, посредствомъ распредѣлительной трубы, необходимый для его питанія газъ, и по мѣрѣ расходованія газа внутренній шаръ наполнялся воздухомъ для того, чтобы сохранить упругую и гладкую форму большого аэростата. Потеря газа, потребленнаго машиной, вызывала, конечно, уменьшеніе подъемной силы аэростата, и для возмѣщенія этой подъемной силы служило испареніе нѣкоторой части воды въ холодильники.

Несомнѣнно, что аэростатъ Генлейна можно разсматривать, какъ предтечу аэростата Ренара, какъ по формѣ его, такъ и по нѣкоторымъ особенностямъ конструкціи, создававшими устойчивость всей системы.

Наполненъ былъ аэростатъ свѣтильнымъ газомъ, и 13 декабря былъ произведенъ опытъ, давшій скорость приблизительно 5 метр. въ секунду.

Если мы вспомнимъ, что аэростатъ Генлейна былъ наполненъ свѣтильнымъ газомъ, подъемная сила котораго, какъ извѣстно, значительно меньше подъемной силы водорода, если мы вспомнимъ при томъ, что двигатель, употребленный имъ, былъ сравнительно очень тяжелъ, то мы должны будемъ признать, что результаты испытанія были очень благопріятны и что эти результаты были бы еще значительно благопріятнѣе, если бы аэростатъ былъ наполненъ водородомъ и если бы Генлейнъ могъ располагать современными легкими двигателями.

Баумгартенъ и Вельфертъ, 1883—1896,

проектировали и строили много управляемыхъ аэростатовъ небольшихъ размѣровъ.

Клапанъ. Вверху клапана нѣтъ, онъ помѣщенъ только внизу.

Оболочка. Вельфертъ строилъ много аэростатовъ небольшихъ размѣровъ, большей частью эллипсоидной формы изъ лакированнаго перкаля.

Наполненіе. Никакого баллонета, а шаръ наполнялся водородомъ.

Сѣть состояла изъ большого количества петель.

Соединительная часть совершенно отсутствовала, такъ какъ гондола была непосредственно соединена съ аэростатомъ веревками, проходившими черезъ аэростатъ.

Гондола была сдѣлана изъ еловыхъ планокъ, бамбука и веревокъ.

Двигатель Дэмлера мощностью 3,5—8 HP.

Винтъ. Горизонтальный и вертикальный винтъ, сдѣланный изъ деревяннаго остова, обтянутаго матеріей.

Руль вертикальный съ деревянной рамой, обтянутой матеріей.

Приспособленіе для спуска. Спускъ предполагался съ помощью подъемнаго винта.

Баумгартенъ началъ свои опыты въ Лейпцигѣ въ 1879 г., и основная идея его состояла въ томъ, чтобы создать управляемый аэростатъ на принципѣ „тяжелѣе воздуха". Этотъ аэростатъ долженъ былъ, по его проекту, подниматься вверхъ посредствомъ подъемнаго винта и подвигаться впередъ посредствомъ трехлопастныхъ винтовъ, находящихся по бокамъ аэростата. Гондола была соединена съ аэростатомъ такимъ образомъ, что на нижней сторонѣ аэростата находились двѣ полосы матеріи, черезъ которыя проходили двѣ штанги, соединенныя непосредственно съ гондолой. Опыты, поставленные въ Лейпцигѣ въ 1880 г., окончились неудачно, и Баумгартенъ только случайно спасся отъ смерти: аэростатъ имѣлъ три гондолы, а Баумгартенъ поднялся одинъ въ одной изъ крайнихъ гондолъ, аэростатъ потерялъ равновѣсіе, сталъ перпендикулярно, оболочка лопнула, и Баумгартенъ упалъ на землю, но при этомъ чисто случайно спасся. Опыты были повторены въ 1881 г. въ Хемницѣ, а потомъ въ 1882 г. около Шарлотенбурга. Послѣ смерти Баумгартена Вельфертъ старался усовершенствовать аэростатъ Баумгартена и придалъ ему эллипсоидную форму, твердое соединеніе аэростата съ гондолой, горизонтальный и вертикальный винтъ.

Его аэростатъ „Deutschland" производилъ пробные полеты во время Берлинской выставки въ 1896 г. Онъ былъ объемомъ въ 875 куб. м. и обладалъ скоростью 8 метр. въ секунду.

Вельфертъ былъ настоящимъ мученикомъ воздухоплаванія. Онъ съ беззавѣтной страстностью отдался дѣлу воздухоплаванія, но, не обладая ни достаточными техническими познаніями, ни денежными средствами для производства дорого стоющихъ опытовъ, онъ попадалъ въ тяжелыя положенія. Онъ построилъ много аэростатовъ небольшихъ размѣровъ съ Дэмлеровскими двигателями мощностью 3—8 HP и поднимался на нихъ въ Берлинѣ, Аугсбургѣ, Ульмѣ, Лондонѣ, Вѣнѣ и во многихъ другихъ мѣстахъ. Онъ пожертвовалъ своей идеѣ всѣмъ своимъ состояніемъ и даже своей жизнью во время несчастнаго полета въ Шененбергѣ 12 іюня 1897 г.: пламя изъ двигателя достигло какимъ-то образомъ аэростата и произвело взрывъ, — Вельфертъ и Кнабэ упали на землю обуглившимися трупами.

Главный недостатокъ его аэростатовъ состоялъ въ томъ, что они были слишкомъ малы и не обладали необходимой пропорціональностью частей. Судьба этого мученика воздухоплаванія убѣждаетъ насъ лишній разъ въ томъ, что дѣлу воздухоплаванія нельзя отдаваться, не обладая достаточными техническими знаніями и необходимыми денежными средствами.

Тиссандье, 1885.

$l = 28$ м. $F_{max} = 66$ кв. м. $N = 1{,}5$
$d = 9{,}2$ м. $V = 1{,}060$ куб. м.

Клапанъ. Во время полета аппендиксъ былъ закрытъ клапаномъ. Этотъ клапанъ былъ укрѣпленъ на резиновыхъ шнурахъ.

Оболочка была сдѣлана изъ лакированнаго перкаля. Клапанъ аппендикса былъ устроенъ автоматически. Для укрѣпленія аэростата было устроено горизонтальное кольцо изъ бамбука, охватывавшее аэростатъ по меридіану.

Наполненіе. 1 куб. м. газа доставлялъ 1,18 клг. подъемной силы. Наполненіе продолжалось приблизительно $6^1/_2$ часовъ.

Сѣть. Аэростатъ былъ покрытъ рубашкою, сдѣланной изъ матеріи, въ края которой вшиты бамбучины; отъ послѣднихъ идетъ сѣть. Сѣть заканчивалась 20 веревками, изъ которыхъ каждыя 5 были соединены вмѣстѣ, такъ что гондола висѣла, прикрѣпленная за 4 угла.

Соединительная часть. Прочная платформа.

Гондола. Плоская корзина, сдѣланная изъ бамбуковыхъ штангъ, скрѣпленныхъ мѣдной проволокою. Полъ корзины сдѣланъ изъ орѣховаго дерева съ каучуковой надстилкой.

Двигатель. Динамо-машина Сименса и хромовая батарея, каждый элементъ которой вѣсилъ 7,8 клг. Гальваническіе элементы имѣли большую поверхность и, слѣдовательно, очень незначительное сопротивленіе. При

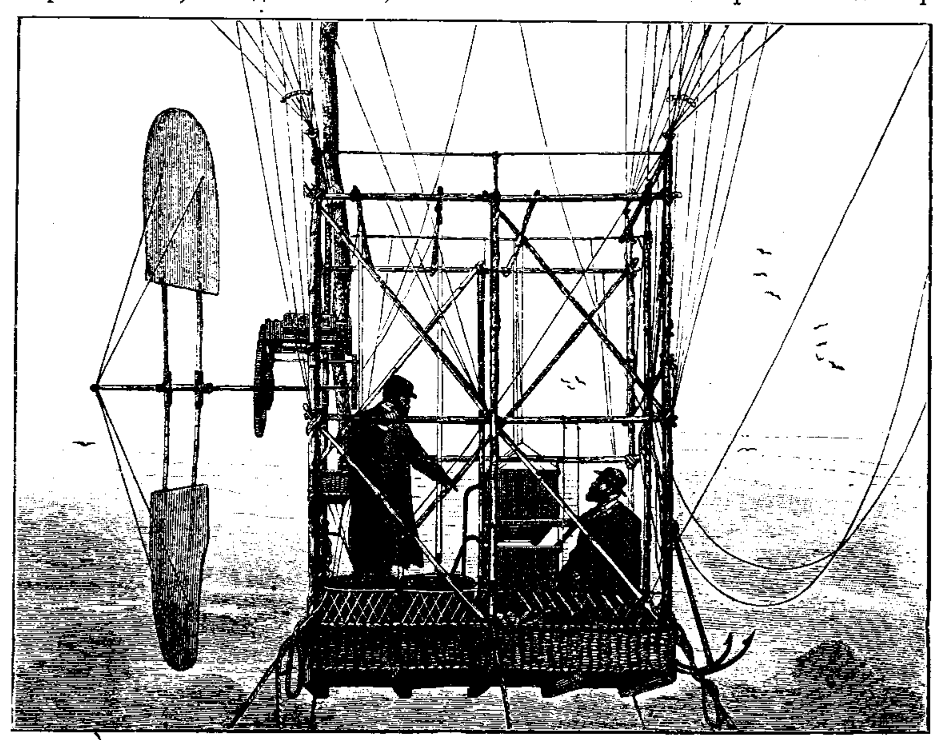


Рис. 91. Гондола аэростата бр. Тиссандье.

1,200—1,400 оборотахъ въ минуту двигатель давалъ одну HP, при этомъ напряженіе равнялось 40 вольтамъ, а токъ 45 амперамъ. Электрическая батарея состояла изъ 24 элементовъ, раздѣленныхъ на 4 части. Каждый элементъ состоялъ изъ 10 цинковыхъ пластинъ и 11 угольныхъ пластинъ и 4 литровъ жидкости, что вмѣстѣ составляло 7—8 клг. Батарея могла дѣйствовать въ продолженіе 2,5 часа. Весь двигатель вѣсилъ 275 клг. и давалъ работу въ 100 клг. въ часъ съ полезнымъ коэффиціентомъ въ 55%.

Винтъ. Конструированъ былъ Татеномъ. Двухлопастный, при чемъ ступица была сдѣлана изъ металла и была полая внутри; сквозь нее проходили двѣ продольныя оси, сдѣланныя изъ хорошо высушеннаго еловаго дерева; эти оси служили подпоркой для 4 брусковъ, шедшихъ къ серединѣ лопастей. Лопасти были покрыты лакированной шелковой матеріей и скрѣплялись стальными проволоками. Передаваемая скорость вращенія отъ двигателя къ винту равнялась 1 : 10. Ось винта отстояла отъ аэростата на 10 метровъ.

Руль треугольный, какъ и у Жиффара, въ видѣ большого шелковаго паруса, натянутаго между двумя бамбуковыми палками. Въ 1884 г. онъ состоялъ изъ двухъ частей: одна часть была неподвижна и образовывала киль аэростата, а другая была подвижная и служила настоящимъ рулемъ.

Приспособленіе для спуска: маленькій якорь.

Управляемый аэростатъ Тиссандье, въ общемъ, представляетъ собою почти точную копію аэростата Жиффара, только приготовленную въ меньшемъ размѣрѣ. Вмѣсто паровой машины Тиссандье употребляетъ маленькую машину Сименса, приводимую въ движеніе батареей, а эта динамо въ свою очередь вращаетъ винтъ. Въ нижней части аэростата находился коническій мѣшокъ, соединенный съ аппендиксомъ. Для правильнаго распредѣленія тяжести и для защиты оболочки отъ внутренняго давленія газа аэростатъ былъ окруженъ рубашкой.

На парижской международной электрической выставкѣ была демонстрирована модель продолговатаго аэростата съ маленькимъ электромоторомъ и корабельнымъ винтомъ. Электромоторъ Трувэ вѣсилъ только 220 грам. и приводилъ въ движеніе двухлопастный винтъ, діаметръ котораго равнялся 80 см. Вторичная батарея вѣсила 0,14 клг. и передавала винту съ помощью электромотора 6,5 оборотовъ въ секунду, что давало скорость 1 метра въ секунду. Съ двумя элементами вѣсомъ въ 1 клг. и винтомъ, діаметръ котораго равнялся 120 см., аэростатъ могъ получить скорость 2,5 метра въ секунду.

Первый полетъ былъ произведенъ 1 октября 1883 г. Наполненіе происходило отъ 8 час. утра до 3 час. пополудни. На высотѣ 500 метр. былъ вѣтеръ ю.-в. со скоростью 3 метр. въ секунду. Альберъ Тиссандье завѣдывалъ во время полета аэростатической частью, а Гастонъ Тиссандье управленіемъ аэростатомъ. При включеніи въ цѣпь 24 элементовъ удавалось очень медленно идти противъ вѣтра. Полетъ продолжался 30 минутъ, и аэростатъ опустился въ 4 час. 35 минутъ пополудни въ Круасси на Сенѣ, при чемъ руль все время правильно функціонировалъ.

Послѣ введенія нѣкоторыхъ усовершенствованій, братья Тиссандье произвели второй пробный полетъ 26 сентября 1884 г. Усовершенствованіе состояло въ томъ, что они подъ аэростатомъ въ нижней его части помѣстили клинъ, на которомъ укрѣпили натянутый вращающійся парусъ, а веревки для управленія имъ были проведены въ гондолу непосредственно къ мѣсту рулевого. Кромѣ того, они употребили болѣе сильный, концентрированный растворъ кислоты, съ помощью которой они получили рабочую силу въ 112,5 клг., т. е. 1,5 HP, при 190 оборотахъ винта. Такимъ образомъ была достигнута скорость въ 4 метра въ секунду, и, пролетѣвъ 25 клм., аэростатъ опустился въ Marolles-en-Birie.

Ренаръ-Кребсъ, 1884—1885.

l = 50,42 м. Fmax = 55,4 кв. м. N = 9.
d = 8,4 м. V = 1864 куб. м.

Клапанъ обыкновенный.

Оболочка. Форма рыбы. Передняя часть имѣетъ большій діаметръ, чѣмъ задняя. Аппендиксъ доходитъ почти до самой гондолы.

Наполненіе. Имѣется баллонетъ, рукавъ котораго проходитъ въ гондолу съ вентиляторомъ, приводимымъ въ движеніе электричествомъ; посредствомъ этого вентилятора баллонетъ наполняется воздухомъ.

Сѣть. Аэростатъ весь до самаго низа покрытъ рубашкою.

Соединительная часть. Гондола соединена съ аэростатомъ съ помощью цѣлаго ряда легкихъ канатовъ, соединенныхъ между собою однимъ

канатомъ, проходящимъ посрединѣ и скрѣпляющимъ всю систему. Сама гондола заострена съ обѣихъ сторонъ.

Гондола сдѣлана очень изящно — изъ 4 крѣпкихъ бамбуковыхъ трубъ и стальной проволоки, соединенныхъ между собой поперечными подпорками. Все это обтянуто китайскимъ шелкомъ, и въ стѣнкахъ гондолы сдѣланы три окна.

Двигатель. Динамо-машина 12 HP, передаетъ на валъ 8,5 HP. Элементы были раздѣлены на 2 группы по 6 въ каждой и всѣ 12 элементовъ вѣсили 10 клг. 48 такихъ элементовъ, т. е. 4 группы по 12, передавали на валъ винта одну HP. 10 такихъ группъ вѣсили, такимъ образомъ, 400 клг. и въ теченіе 1 часа 36 минутъ могли дать работу въ 10 HP.

Винтъ состоитъ изъ двухъ лопастныхъ плоскостей, сдѣланныхъ изъ деревянныхъ планокъ, на которыхъ натянутъ лакированный шелкъ. Винтъ былъ помѣщенъ спереди.

Руль помѣщенъ сзади и представлялъ собою прямоугольную деревянную раму, на которой натянута шелковая матерія съ обѣихъ сторонъ. Боковыя поверхности образуютъ родъ пирамиды, которая выступаетъ далеко за предѣлы рамы.

Приспособленіе для спуска. Въ гондолѣ имѣлся балластъ, якорь и гайдропъ.

Въ 1884 г. весь цивилизованный міръ былъ взволнованъ извѣстіемъ, что управляемый аэростатъ изобрѣтенъ, наконецъ, во Франціи Ренаромъ и Кребсомъ, и на самомъ дѣлѣ управляемый аэростатъ Ренара и Кребса въ 5 случаяхъ изъ 7 совершенныхъ ими полетовъ вернулся обратно къ точкѣ отправленія.

Аэростату, дѣйствительно, была придана форма чрезвычайно благопріятная для прорѣзыванія воздуха, такъ какъ она чрезвычайно искусно копировала внѣшній видъ быстро плавающихъ рыбъ. Аэростатъ, прикрытый рубашкой и съ крѣпкимъ остріемъ, былъ во всю свою длину прочно соединенъ съ длинной гондолой, составляя вмѣстѣ съ нею одну прочную компактную систему, а на концѣ гондолы вращался въ воздухѣ пропеллеръ, приводимый въ движеніе легкимъ электромоторомъ.

Вертикальный руль находился позади, имѣлъ форму ромбовиднаго паруса и своимъ внѣшнимъ видомъ походилъ на октаэдръ. Такое устройство его мѣшало вѣтру надувать его только съ одной стороны. Управленіе имъ происходило посредствомъ двухъ веревокъ, проведенныхъ въ гондолу. Для поддержанія равновѣсія въ аэростатѣ имѣлась перемѣщающаяся тяжесть, которая въ первый разъ была употреблена въ данной конструкціи. Вообще надо сказать, что главная заслуга изобрѣтателей этого типа состояла не въ изобрѣтеніи чего-либо новаго, а въ удивительно остроумномъ и тщательномъ использованіи всего, что было сдѣлано до нихъ. Тщательно изучивъ конструкціи всѣхъ другихъ аэростатовъ, изобрѣтатели съ глубокимъ знаніемъ дѣла строго и правильн оразсчитали каждую малѣйшую часть своего управляемаго аэростата — и надо сказать, что для своего времени они сдѣлали наиболѣе совершенный изъ возможныхъ тогда типовъ.

Многіе очень извѣстные спеціалисты воздухоплаванія находятъ еще и теперь, что управляемый аэростатъ Ренара-Кребса обладаетъ наиболѣе совершенной конструкціей изъ всѣхъ существующихъ типовъ и что нельзя себѣ представить какой-либо другой конструкціи, которая при данной подъемной силѣ давала бы такое незначительное сопротивленіе.

Первый полетъ на этомъ аэростатѣ былъ произведенъ 9 августа 1884 г.; онъ продолжался 25 минутъ, и воздухоплаватели вернулись обратно къ точкѣ отправленія.

Капитанъ Ренаръ слѣдующимъ образомъ описываетъ въ своемъ докладѣ Парижской академіи наукъ свой первый полетъ.

„Въ 4 часа пополудни при почти полномъ отсутствіи вѣтра поднялся нашъ аэростатъ медленно вверхъ, но сейчасъ же былъ пущенъ въ ходъ двигатель, и подъ вліяніемъ его аэростатъ ускорилъ свой ходъ, послушно покоряясь каждому малѣйшему повороту руля. Вначалѣ было взято направленіе отъ сѣвера къ югу, такъ какъ мы правили къ Шатилонскому плато, но на высотѣ улицы Шуази мы рѣшили, чтобы освободиться отъ деревьевъ, мѣшавшихъ полету, измѣнить направленіе и повернули передней частью аэростата къ Версали.

„Когда мы находились надъ Виллокублей, приблизительно на разстояніи 4 клм. отъ Шалле, мы, будучи очень довольны нашимъ полетомъ, рѣшили повернуть и попробовать опуститься въ Шалле, несмотря на то, что, благодаря деревьямъ, тамъ было очень мало свободнаго мѣста для спуска. Аэростатъ повернулъ вправо подъ очень острымъ угломъ (приблизительно 11°). Радіусъ описаннаго круга былъ около 300 метр.

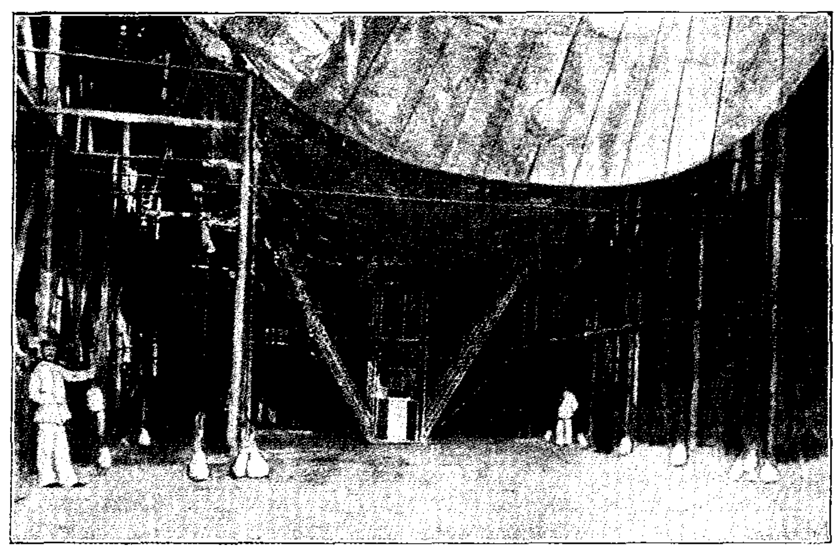


Рис. 92. Аэростатъ Шварца, гондола и соединеніе съ аэростатомъ.

„Избравъ соборъ Инвалидовъ пунктомъ оріентировки, мы оставили въ этотъ моментъ Шалле немного влѣво отъ себя и, достигнувъ на высотѣ 300 метр. собора, мы повернули влѣво и вскорѣ летѣли надъ мѣстомъ нашего отправленія. Приблизительно съ высоты 80 метр. мы спустили гайдропъ и плавно опустились въ то же самое мѣсто, откуда вылетѣли".

Второй полетъ, совершенный 12 сентября того же года, прошелъ менѣе благополучно, такъ какъ въ двигателѣ произошла незначительная порча, и аэростатъ былъ отнесенъ вѣтромъ въ сторону; но два полета, совершенные 8 ноября, увѣнчались опять полнымъ успѣхомъ.

8 ноября въ 1—2 часа дня аэростатъ поднялся изъ Медона для совершенія своего третьяго полета. Этотъ полетъ слѣдующимъ образомъ описанъ Эрве Мангономъ въ его докладѣ академіи наукъ.

„Аэростатъ направился по прямой линіи на сѣверо-востокъ и, пройдя надъ станціей Медонъ, пролетѣлъ надъ желѣзнодорожнымъ путемъ, а затѣмъ надъ обоими рукавами Сены подъ мостомъ Билланкуръ. Когда мы достигли деревни того же имени, винтъ былъ на нѣсколько времени пріостановленъ, чтобы опредѣлить скорость вѣтра; оказалось, что въ это время скорость вѣтра была 8 клм. въ часъ (2,2 въ секунду). Аэростатъ шелъ по вѣтру со

скоростью 20 клм. (6,4 въ секунду), т. е. съ собственной скоростью 15 клм. въ часъ (4,2 метра въ секунду). Послѣ того какъ двигатель былъ опять пущенъ въ ходъ, аэростатъ повернулъ вправо и, описавъ полукругъ надъ Билланкуръ радіусомъ приблизительно въ 160 метр., полетѣлъ по линіи, параллельной прежнему направленію, и опустился на томъ же самомъ мѣстѣ, откуда вылетѣлъ".

Въ тотъ же самый день, въ 3 часа дня, былъ сдѣланъ второй полетъ, и такъ какъ стоялъ густой туманъ, то рѣшено было не слишкомъ отдаляться отъ мѣста отправленія, а произвести здѣсь вблизи маневры управленія аэростатомъ. Управляемый аэростатъ кружилъ въ разстояніи 1 клм. около мѣста отправленія; онъ шелъ противъ вѣтра, съ боковымъ вѣтромъ, по вѣтру, то останавливая двигатель, то пуская его въ ходъ, то и дѣло измѣняя свой курсъ. Быстро и точно подчинялся аэростатъ каждому движенію руля и послѣ 35 минутъ опыта опустился въ той же самой точкѣ, откуда вылетѣлъ.

Сопоставимъ вмѣстѣ всѣ данныя о полетахъ управляемаго аэростата Ренара-Кребса.

1) При тихомъ вѣтрѣ полетъ отъ Медона до Виллокублей и назадъ: 7 клм. въ 23 минуты.

2) Опытъ при скорости вѣтра 5—6 метр.: аэростатъ не въ силахъ бороться съ нимъ.

3 и 4) Полетъ 8 ноября 1884 г. Радіусъ поворотовъ 150 метр.

5) Полетъ не удается, такъ какъ вѣтеръ сильнѣе собственной скорости аэростата.

6 и 7) Полеты удаются, — аэростатъ возвращается къ мѣсту отправленія въ Шалле.

Можно быть увѣреннымъ, что незначительная собственная скорость управляемаго аэростата Ренара-Кребса зависѣла исключительно отъ сравнительно малыхъ размѣровъ его и отъ слабой мощности его двигателя. Послѣ того былъ проектъ построенія аэростата большого размѣра, „Менье", который долженъ былъ имѣть въ длину 70 метр., 3,200 куб. метр. объема и собственную скорость 11 метр. въ секунду. Но этотъ аэростатъ такъ и остался только въ проектѣ, и дѣло заглохло до тѣхъ поръ, пока знаменитые опыты графа Цеппелина въ Германіи не толкнули французское правительство на сооруженіе новыхъ управляемыхъ аэростатовъ, о которыхъ рѣчь будетъ впереди.

Шварцъ, 1897.

$l = 47{,}5$ м. $F_{max} = 132$ кв. м. $N = 16$.
$d = 12{,}14$ м. $V = 3697$ куб. м.

Клапанъ. Клапанныя тарелки. Два аппендикса посрединѣ, одинъ аппендиксъ позади.

Оболочка сдѣлана изъ аллюминіевой жести толщиною въ 0,15—0,20 мм. Остовъ аэростата цилиндрическій съ эллипсоидальнымъ основаніемъ, имѣетъ въ длину 36 метровъ, заостренный конецъ приблизительно въ 10 метровъ. (Къ сожалѣнію, точныхъ датъ нѣтъ, и всѣ эти цифры приблизительны.)

Наполненіе. Наполнялся аэростатъ водородомъ, при чемъ это представляло большія затрудненія и удалось это сдѣлать, наконецъ, только съ помощью мѣшковъ съ водородомъ.

Сѣть. Сѣти никакой не было, а вмѣсто нея упомянутая выше рѣшетка изъ аллюминіевыхъ уголковъ, покрытая аллюминіевой жестью. Она состояла изъ 12 радіальныхъ, и 16 главныхъ поперечныхъ рѣшетчатыхъ переплетовъ, имѣвшихъ кромѣ того 90 вторичныхъ поперечныхъ переплетовъ.

Радіальные переплеты рѣшетки отстояли другъ отъ друга на разстояніи

4 метр., а главные поперечные на разстоянiи 2,5 метра, образовывая внутреннiй остовъ аэростата и служа поддержкой для вторичныхъ переплетовъ.

Соединительная часть. Видъ гондолы и соединенiя ея съ аэростатомъ мы можемъ разсмотрѣть на рис. 89. Гондола была расположена внизу аэростата, какъ разъ посерединѣ, и прочно соединена съ аэростатомъ по бокамъ 4 аллюминiевыми рѣшетчатыми балками, — кромѣ того, вертикально посредствомъ особыхъ аллюминiевыхъ закрѣпленiй, а спереди и сзади посредствомъ аллюминiевыхъ штангъ, которыя можно было регулировать въ длину особыми винтами.

Гондола была вся сдѣлана изъ аллюминiевой жести, спереди заострена и съ плоскимъ дномъ.

Двигатель. Четырехъ-цилиндровый бензино-моторъ Дэмлера; при 1,080 оборотахъ въ минуту даетъ номинальныхъ 12 HP, потребляя бензину на 1 лошадь — въ часъ 0,42 клг. Большинство частей двигателя сдѣланы изъ аллюминiя. Пускается въ ходъ очень легко и очень скоро. Для охлажденiя особый холодильный аппаратъ: 2 цилиндрическихъ сосуда соединены посредствомъ многихъ тонкихъ трубъ, охлаждаемыхъ воздухомъ; въ верхнюю трубу вступаетъ горячая вода, а въ нижнюю она возвращается уже охлажденною и посредствомъ насоса накачивается опять въ холодильникъ.

Винтъ. 4 винта. 2 винта, расположенныхъ по бокамъ аэростата, служатъ для поворотовъ и для поступательнаго движенiя; заднiй винтъ служитъ для поступательнаго движенiя аэростата и помѣщенъ онъ въ серединѣ надъ гондолой такимъ образомъ, что можетъ быть передвигаемъ вмѣстѣ со своей осью, благодаря чему достигается болѣе точное управленiе. 4-ый винтъ, подъемный, помѣщенъ подъ гондолой. Всѣ винты сдѣланы изъ аллюминiя и приводятся въ движенiе съ помощью ремней.

Руль. Управленiе происходитъ посредствомъ винтовъ, при чемъ вертикальное направленiе регулируется посредствомъ подъемнаго винта, а горизонтальное направленiе посредствомъ обоихъ боковыхъ винтовъ, имѣющихъ въ дiаметрѣ 2 метра; повороты посредствомъ большого винта.

Приспособленiе для спуска — съ помощью горизонтальнаго винта.

Послѣднiе два управляемыхъ аэростата, построенные въ Германiи, принадлежащiе къ исторически-важнымъ типамъ — аэростатъ Шварца и аэростатъ Цеппелина I — строятъ свое существованiе на легкости аллюминiя. Дальше мы будемъ говорить объ аэростатѣ „Цеппелинъ I“, но несомнѣнно, что аэростатъ Шварца, имѣя много новаго и интереснаго въ своей конструкцiи, не годился практически потому прежде всего, что его аллюминiевая оболочка не была газонепроницаемой. Кромѣ того, коническая часть спереди и полусферическая задняя часть, такъ же какъ и цилиндрическiй остовъ всего тѣла, — все это съ аэродинамической точки зрѣнiя не можетъ считаться благопрiятной конструкцiей, хотя, конечно, всѣ эти недостатки могли быть легко исправлены, и несомнѣнно достойно сожалѣнiя, что такой во многихъ отношенiяхъ интересный опытъ не былъ продолженъ.

Полетъ. Пробный полетъ былъ совершенъ Iагльсомъ. Скорость вѣтра 5—7 метр. Вскорѣ послѣ начала полета ременной приводъ соскочилъ, аэростатъ былъ отнесенъ вѣтромъ назадъ на разстоянiе 6 клм. и опустился между Шенебергомъ и Вильмерсдорфомъ, при чемъ вся система превратилась въ кучу обломковъ. Мнѣнiя о причинѣ катастрофы были различны. Одинъ воздухоплавательный органъ говоритъ: „Оболочка аэростата была слишкомъ газопроницаема, такъ что аэростатъ потерялъ въ теченiе одной ночи болѣе 300 куб. метр. газа“; между тѣмъ какъ другой спецiальный журналъ писалъ: „Потеря газа была очень незначительна, несмотря на огромное количество заклепокъ“.

Управляемый аэростатъ Шварца, несомнѣнно, имѣетъ очень большой

историческій интересъ, какъ первый управляемый жесткой системы и какъ прообразъ знаменитаго аэростата графа Цеппелина.

Цеиелинъ I, 1900.

l = 128 м. Fmax = 110 кв. м N = 32.
d = 11,6 м. V = 11,000 куб. м.

Клапанъ. Каждый изъ 17 самостоятельныхъ аэростатовъ имѣетъ металлическій предохранительный клапанъ, діаметромъ въ 66 см. и вѣсомъ 1,4 клг. Кромѣ того, имѣется еще 5 клапановъ для маневрированія, т. е. для выпуска газа; эти клапаны тарелкообразные съ пружиннымъ затворомъ. Веревки отъ клапановъ проходятъ черезъ аллюминіевыя трубы, проложенныя внутри аэростата, и, перекинутыя черезъ ролики, достигаютъ гондолы. Клапаны для маневрированія имѣютъ діаметръ, равный 40 мм., и могутъ выпустить газа отъ 4—5 куб. метр. въ секунду.

Оболочка. Оболочка состоитъ изъ простой прорезиненной хлопчатобумажной матеріи, покрытой сверху для большей газонепроницаемости особымъ лакомъ-баллониномъ.

Передній и задній конецъ яйцевидны, при чемъ 5-й и 13-й отсѣки аэростата имѣли 4 метра въ длину, а остальные по 8 метр.

Внѣшняя оболочка, покрывающая каркасъ, не сдѣлана газонепроницаемой, такъ какъ она образовываетъ только защиту главныхъ аэростатовъ отъ атмосферическаго вліянія и механическихъ поврежденій и придаетъ гладкую форму всему тѣлу аэростата.

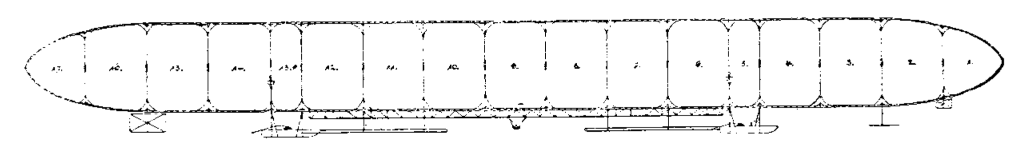


Рис. 93. „Цеппелинъ I" въ октябрѣ 1900 г.

Одинъ кв. метръ оболочки вѣситъ 0,222 клг., а поверхность всѣхъ оболочекъ равняется 7,200 кв. метр.

Наполненіе. Баллонетовъ нѣтъ, а самое наполненіе происходитъ посредствомъ водорода, доставляемаго въ трубахъ въ сжатомъ состояніи; для этой цѣли по одной сторонѣ аэростата располагалась цѣлая система трубъ, которыя всѣ соединялись съ одною главною магистралью, имѣвшей на себѣ 17 отвѣтвленій по числу отсѣковъ въ аэростатѣ. Такимъ образомъ, всего доставлялось для наполненія оболочки аэростата 13,000 куб. метр. водорода.

Вначалѣ происходило частичное наполненіе всѣхъ аэростатовъ въ каждомъ отдѣленіи, и для ускоренія этой процедуры наполняли обыкновенно 3—4 отсѣка одновременно, что продолжалось приблизительно часъ. Вторая стадія наполненія продолжалась почти 4 часа, и при этомъ аэростаты были наполнены только до половины. Для того, чтобы при наполненін не произошло какого-либо поврежденія остова, его производили очень осторожно, стараясь равномѣрно распредѣлять газъ по всѣмъ отдѣленіямъ и внимательно слѣдя за наполненіемъ каждаго изъ отдѣленій.

Сѣть. Жесткій остовъ тѣла аэростата замѣняетъ сѣть. Этотъ остовъ представляетъ собою огромную призму, составленную изъ 24 плоскостей, сдѣланныхъ изъ аллюминія въ видѣ рѣшетки. Внутренній діаметръ этой пирамиды = 11,3 метра, внѣшній діаметръ = 11,65 метра. Ширина стороны каждой изъ рѣшетокъ 185 мм., т. е. каждый просвѣтъ рѣшетки

имѣетъ 185 мм. и черезъ каждые 80 см. они соединены между собою накрестъ. Весь этотъ столбъ раздѣленъ 16 поперечными стѣнами на 17 отдѣленій. Каждая поперечная стѣна представляетъ собою кольцо, діаметромъ въ 1,2 метра, къ центру котораго натянуты проволочные троссы. Черезъ всѣ петли рѣшетки натянуто много проволокъ въ діагональномъ направленіи, такъ что вся рѣшетка представляетъ собою густую сѣтку.

На нашихъ рис. 90, 91 и 92 мы видимъ поперечное сѣченіе аэростата вмѣстѣ съ гондолой и конструкцію заостренныхъ концовъ аэростата.

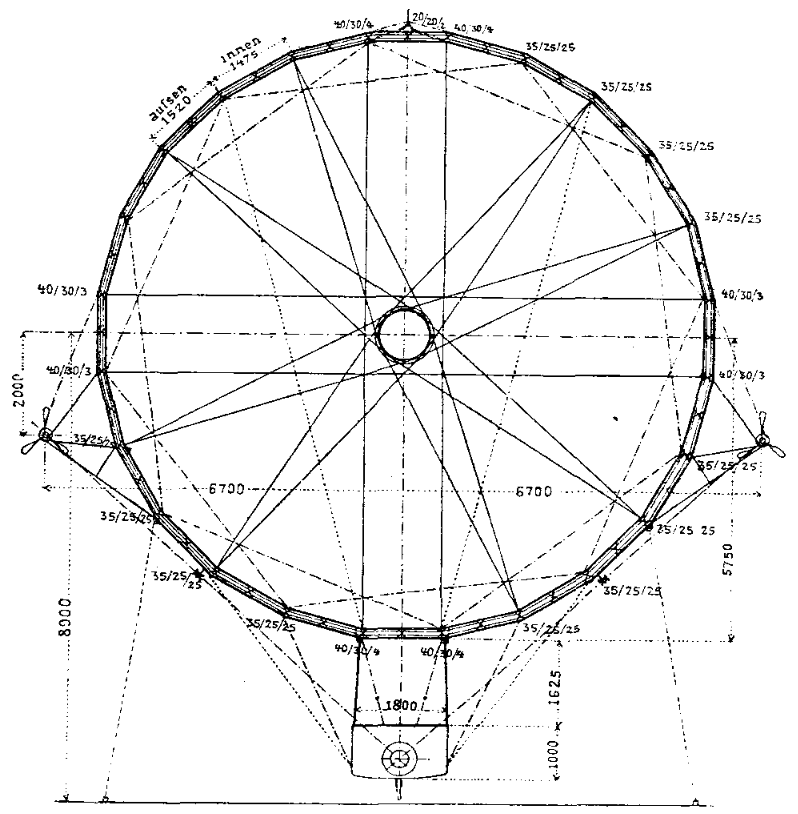


Рис. 94. „Цеппелинъ I", — поперечное сѣченіе съ гондолой.

Соединительная часть. Въ первой конструкціи аэростата имѣлся соединительный мостикъ между гондолами, длиною въ 50 метр., шириною въ 80 см. Но послѣ перваго же полета этотъ мостикъ былъ уничтоженъ, и вмѣсто него была устроена аллюминіевая рѣшетка-платформа, соединявшая гондолы и создававшая болѣе устойчивое соединеніе между ними.

Гондола. На разстояніи 3 метр. подъ аэростатомъ и 32 метр. отъ каждаго изъ концовъ его были расположены двѣ аллюминіевыя гондолы, непосредственно соединенныя съ остовомъ аэростата 4 штангами и 4 подкосами. Дно у гондолъ было двойное, длина 7 метр., ширина 1,8 метра, высота 1 метръ; вѣсъ пустыхъ гондолъ 220 клг.

Двигатель. Въ каждой гондолѣ находился четырехъ-цилиндровый бензино-моторъ Дэмлера, съ электрическимъ зажиганіемъ посредствомъ магнето-индуктора. При 700 оборотахъ каждый двигатель развивалъ 16 HP. Вода для охлажденія проходила черезъ большія холодильныя трубы, гдѣ она

охлаждалась и посредствомъ насоса возвращалась обратно, такъ что она почти не испарялась, продолжая безпрерывно свою работу.

Винты расположены подъ длинной осью аэростата съ правой и лѣвой стороны аэростата, сдѣланы изъ аллюминія, при чемъ передній винтъ четырехлопастный и его діаметръ равенъ 1,15, а задній трехлопастный діаметромъ въ 1,25. Передача зубчатыми колесами.

Руль. Двѣ пары рулей спереди и сзади. Спереди вверху и внизу носа аэростата расположены вертикальные рули. Такіе же рули расположены сзади справа и слѣва задняго конца аэростата. Посредствомъ рычага, помѣщеннаго на внутренней правой стѣнѣ передней гондолы, рули одновременно могутъ быть приведены въ движеніе — вправо и влѣво при чемъ, двигая рычагъ впередъ, рули поворачиваются вправо и наоборотъ. Для приведенія аэростата въ наклонное положеніе имѣлся подвижной грузъ, отлитый изъ свинца въ формѣ сигары, вѣсомъ въ 100 клг., и передвигать ее можно было на 7 метр. въ одну и въ другую сторону, считая отъ середины аэростата.

Рис. 95. „Цеппелинъ I", — видъ носовой части аэростата во время монтировки.

Спускъ. По проекту графа Цеппелина, аэростатъ долженъ былъ опускаться только на водѣ; при этомъ происходятъ слѣдующіе маневры: аэростатъ приводится въ наклонное положеніе, открываются клапаны, выбрасываются якоря, посредствомъ каната втаскивается аэростатъ на понтонный плотъ, а оттуда въ эллингъ, какъ это видно на рис. 93.

Приводимъ нѣкоторыя интересныя данныя о размѣрахъ и вѣсѣ аэростата графа Цеппелина № 1.

1) Поверхность всего аэростата въ кв. метрахъ.

Цилиндрическая часть = 36,5 × 112 =	4,088
Концы	792
Общая поверхность аэростата	4,880

2) Объемъ аэростата:

Объемъ цилиндрической части	10,513 куб. м.
„ концовъ — 932 х 2 —	1,864 „ „
Общій объемъ	12,377 куб. м.

3) Вѣсъ аллюминіевыхъ частей оболочки.

Вѣсъ аллюминіеваго остова безъ другихъ частей 4,556 клг.

4) Вѣсъ обѣихъ гондолъ безъ двигателей.

Вѣсъ самыхъ гондолъ	218	клг.
Подвѣшиваніе и укрѣпленіе ихъ	107	„
Инвентарь гондолъ (столъ, коверъ и пр.). . .	51,6	„
	386,6	клг.

5). Вѣсъ рулевого механизма.

Заднiй и переднiй руль.	47	клг.
Горизонтальный руль	25,5	„

6) Вѣсъ двигателей вмѣстѣ съ винтомъ и установкой.

Двигатель и передача	470	клг.
Пропеллеры, укрѣпленіе и пр.	287	„
	757	клг.

7) Количество балласта при 1-мъ, 2-мъ и 3-мъ полетѣ.

1-й полетъ	2 іюля	1900 г.;	балластъ . .	350	клг.
2-й „	17 октября	1900 „	„ . .	1,200	„
3-й „	22 „	1900 „	„ . .	60	„

Полеты. При первомъ полетѣ въ первой гондолѣ были: графъ Цеппелинъ въ качествѣ пилота управляющаго, Бассусъ въ качествѣ пилота, завѣдывающаго аэростатической частью, и инженеръ Дюрръ. Въ задней гондолѣ находились: монтеръ Гроссъ при двигателѣ и писатель Евгеній Вольфъ.

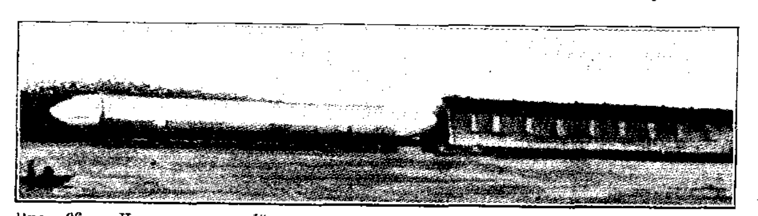


Рис. 96. „Цеппелинъ I“, эллингъ съ выведеннымъ изъ него аэростатомъ.

Управленіе аэростатомъ сосредоточивалось, такимъ образомъ, въ передней гондолѣ и происходило: 1) посредствомъ электрическаго звонка съ условленной сигнализаціей (ходъ машины, стопъ, опускаться); 2) посредствомъ автоматическаго телеграфа съ приспособленіемъ для включенія пропеллеровъ (впередъ, стопъ, назадъ); 3) посредствомъ разговорной трубы со свисткомъ.

На каждой сторонѣ аэростата находилось 14 канатовъ длиною въ 30 метр., при чемъ каждый метръ отличался отдѣльной окраской для облегченія маневровъ на понтонномъ плоту, когда аэростатъ выводился изъ эллинга для полета.

1 полетъ. 2 іюля 1900 г. въ 8 час. 3 мин. пополудни; спускъ 8 час. 21 мин.; скорость вѣтра 3,7—5,5 метра; собственная скорость аэростата около 4 метр. При полетѣ рукоятка отъ передвигающейся тяжести поломалась, и аэростатъ, вмѣстѣ съ соединительнымъ мостомъ между гондолами, получилъ прогибъ на 27 см., такъ что винты не могли больше правильно работать.

Кромѣ того, рулевые канаты запутались, рули отказались дѣйствовать, и аэростатъ былъ отнесенъ вѣтромъ. При опусканіи остовъ аэростата потерпѣлъ порчу и въ немъ образовалась дыра.

Починка и измѣненіе нѣкоторыхъ частей аэростата, соединяющаго мостка между гондолами, способа подвѣшиванія, передвигающейся тяжести и пр. продолжалось до 25 сентября, а въ этотъ день жесткая оболочка нена-

полненнаго газомъ аэростата потерпѣла сильную порчу, такъ какъ аэростатъ упалъ на землю.

2 полетъ. 17 октября въ 4 часа 47 мин. пополудни, имѣя на борту 1,200 клг. балласта и подъемную силу, равную 70 клг. Опустился въ 6 час. 10 мин., такъ какъ оболочка аэростата въ 3-мъ отдѣленіи лопнула.

3 полетъ 22 октября 1900 г. въ 5 час. пополудни при полномъ отсутствіи вѣтра. Спускъ 5 час. 23 мин. Балласта всего взято 60 клг., такъ какъ въ теченіе промежуточныхъ 5 дней произошла огромная утечка газа,— аэростатъ терялъ каждый день, благодаря диффузіи, около 475 клг.

Во время спуска сломался руль высоты, погнулся правый передній винтъ, и вся рѣшетка остова аэростата потерпѣла значительную деформацію.

Отдавая должное конструкціи управляемаго аэростата графа Цеппелина, все же должно сказать, что его аэростатъ типа 1900 г. былъ далекъ отъ совершенства, а если мы, кромѣ того, вспомнимъ, что къ услугамъ графа Цеппелина было значительно больше средствъ, чѣмъ ими обладалъ Ренаръ-Кребсъ, и что, кромѣ того, графъ Цеппелинъ строилъ свой аэростатъ почти на полтора десятка лѣтъ позже, то мы рѣшительно должны будемъ отдать предпочтеніе типу Ренара-Кребса. Надо прибавить еще, что какъ продолжительность полета, такъ и скорость Цеппелиновскаго аэростата того времени почти не превосходили продолжительности и скорости аэростата Ренара.

Попытаемся изложить и формулировать успѣхъ аэронавтики, сказавшійся въ типѣ аэростата графа Цеппелина.

Прежде всего наше вниманіе обращаетъ огромное количество аллюминія, употребленное на аэростатъ; надо признать, что этотъ матеріалъ, благодаря своей легкости и тягучести, прекрасно приспособленъ для цѣлей воздухоплаванія.

Несомнѣнно ново употребленіе такого большого количества отдѣльныхъ аэростатовъ, заключенныхъ въ одинъ аллюминіевый остовъ, какъ мы видимъ на рис. 97. Употребленіе двойной оболочки также ново и имѣетъ, конечно, свои преимущества, но зато это значительно увеличиваетъ общій вѣсъ аэростата.

Чрезвычайно удлиненная форма аэростата, такъ же какъ и своеобразное размѣщеніе винтовъ, употребленное въ аэростатѣ Цеппелина въ первый разъ, — совершенно ново.

Большая часть газа была добыта посредствомъ электролиза, и газъ, такимъ образомъ, былъ химически чистъ.

Клапаны совершенно новой конструкціи, изобрѣтенные графомъ Цеппелиномъ, представляютъ собой цѣнный вкладъ въ аэронавтику. Горизонтальный руль (руль высоты) устроенъ чрезвычайно удачно, и надо думать, что онъ войдетъ во всеобщее употребленіе.

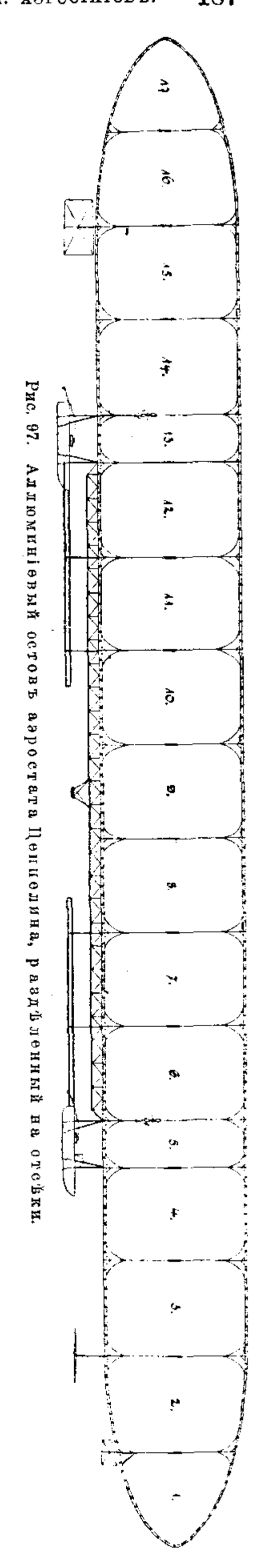


Рис. 97. Аллюминіевый остовъ аэростата Цеппелина, раздѣленный на отсѣки.

Подвижной грузъ употребляли также Ренаръ-Кребсъ, но способъ помѣщенія его выбранъ у графа Цеппелина болѣе удачно.

Управляемый аэростатъ Цеппелина былъ первый аэростатъ жесткой системы, сравнительно благополучно совершившій цѣлый рядъ полетовъ и, что еще важнѣе, спусковъ, что, какъ извѣстно, совершенно не удалось аэростату жесткой системы Шварца. Это надо приписать тому, что, несмотря на жесткость всего остова аэростата, онъ обладаетъ все же извѣстной эластичностью, которая позволяетъ ему перенести толчки безъ особаго вреда для всей конструкціи. Особые пружинные буффера, помѣщенные подъ обѣими гондолами, облегчаютъ спускъ, значительно уменьшая силу толчка.

Надо также признать, что аэростатъ графа Цеппелина типа 1900 г. представлялъ собой наибольшій изъ всѣхъ построенныхъ когда-либо аэростатовъ, и онъ имѣетъ всѣ данныя для дальнѣйшаго усовершенствованія, что сдѣлаетъ его способнымъ совершать очень продолжительные полеты.

Аэростатъ Цеппелина типа 1900 г. могъ, несомнѣнно, совершать очень удачные полеты, но только при отсутствіи вѣтра, такъ какъ при сравнительно небольшомъ вѣтрѣ въ 6 метр. въ секунду онъ можетъ идти противъ вѣтра со скоростью всего 1—2 метр. въ секунду; а такъ какъ мы знаемъ, что скорость вѣтра въ теченіе большей части года равна приблизительно 8 метр. въ секунду, то практическое значеніе аэростата Цеппелина I, конечно, очень ограничено.

Резюмэ. Сводя вмѣстѣ всѣ данныя объ аэростатѣ Цеппелинъ I, мы должны сказать, что: 1) максимальная скорость его очень незначительна, — не больше 9 метр.; 2) полеты были произведены при отсутствіи вѣтра, и болѣе или менѣе удачнымъ можно считать только третій полетъ; 3) послѣ каждаго спуска, несмотря на то, что спускъ производился на водѣ, происходитъ аварія, такъ что вторичный немедленный подъемъ невозможенъ; 4) общая устойчивость аэростата неудовлетворительна; 5) въ общемъ Цеппелинъ I не представляетъ собой большого усовершенствованія въ сравненіи съ аэростатомъ Ренара-Кребса, но въ конструкціи отдѣльныхъ частей имѣются нѣкоторыя усовершенствованія, которыя — въ дальнѣйшемъ развитіи и при употребленіи болѣе легкихъ и въ то же время болѣе мощныхъ двигателей — могутъ дать очень хорошіе результаты.

Такой прогнозъ долженъ былъ быть поставленъ послѣ опытовъ съ аэростатомъ графа Цеппелина первой конструкціи, и, какъ мы знаемъ, дальнѣйшая исторія постепеннаго развитія и усовершенствованія конструкціи аэростата графа Цеппелина блестяще подтверждаетъ этотъ прогнозъ.

О слѣдующихъ типахъ аэростата графа Цеппелина мы будемъ подробно говорить дальше.

Сантосъ Дюмонъ 1901 (6 типовъ).

$l = 25—34$ м. $F_{max} = 9,6—38,4$ кв. м. $N = 5—16$.
$d = 3,5—5,6$ м. $V = 180—550$ куб. м.

Клапанъ. 2 небольшихъ клапана. Предохранительный клапанъ въ аэростатѣ и въ баллонетѣ съ пружинами различной силы, такъ что сжатый воздухъ раньше выходитъ изъ баллонета, и тогда только газъ вытекаетъ изъ оболочки аэростата.

Оболочка изъ японскаго лакированнаго шелка цилиндрической формы, заостренной съ обоихъ концовъ; длина 25 метр., діаметръ 1,75 метра, вѣсъ оболочки 30 клг.

Вѣсъ оболочки 3-го типа 90 клг.

Наполненіе и баллонетъ (1-й типъ). Баллонетъ наполнялся съ помощью воздушнаго насоса сжатымъ воздухомъ.

Въ 3-мъ типѣ баллонетъ отсутствуетъ.

Въ 4-мъ баллонетъ опять поставленъ и наполняется сжатымъ воздухомъ, посредствомъ аллюминіеваго воздушнаго насоса.

Въ 5-мъ типѣ баллонетъ имѣется.

Сѣть (1-й типъ). Изъ тонкихъ веревокъ подвѣшивается посредствомъ экваторіальнаго пояса.

Соединительная часть (3-й), поддерживающая веревки, непосредственно укрѣплена на аэростатѣ и соединяетъ оболочку съ платформой (бамбуковыя штанги длиною въ 9 метр.).

(4-й) Длина бамбуковыхъ штангъ 9,4 метра.

(5-й) Остовъ платформы сдѣланъ изъ дерева.

Гондола (1-й). Гондола съ машинными частями вѣситъ вмѣстѣ 64 клг. и помѣщена на разстояніи 5 метр. внизу аэростата.

Двигатель: (1-й) 3,5 HP; соединенъ непосредственно съ валомъ винта.

(4-й) 2-цилиндровый керосиновый двигатель мощностью 4 HP, вѣситъ вмѣстѣ съ гондолой 300 клг.

(5-й и 6-й типы) 16 HP.

Винты: (1-й) Аллюминіевыя лопасти, діаметръ 1 метръ, 2 мѣшка съ балластомъ, какъ подвижной грузъ.

(4-й) Двухлопастный винтъ, діаметромъ въ 4 метра, вѣсилъ 28 клг. Лопасти состояли изъ стального каркаса, укрѣпленнаго на аллюминіевой оси и обтянутаго шелкомъ. Онѣ были помѣщены спереди на гондолѣ; число оборотовъ 100, полезная работа 30 клг.

(5-й) Винтъ помѣщенъ сзади.

Руль: (1-й) Обтянутый шелкомъ въ формѣ трапеціи, помѣщенъ въ задней части.

(4-й) Руль шестиугольной формы изъ натянутаго шелка, поверхность 7 кв. метр., вѣсъ 1 клг.; помѣщенъ совсѣмъ сзади, на самой оболочкѣ аэростата.

(5-й) Полукруглый руль.

Приспособленіе для спуска (1-й). Пеньковая веревка въ 100 метр. длиною и небольшой желѣзный якорь.

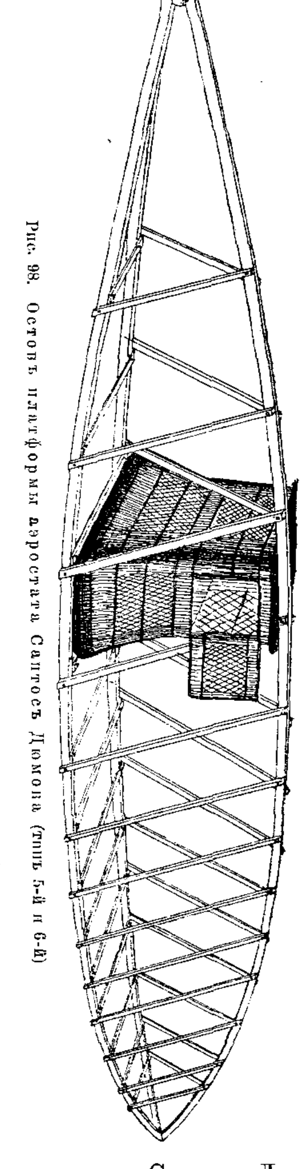


Рис. 98. Остовъ платформы аэростата Сантосъ Дюмона (типъ 5-й и 6-й)

Почти одновременно съ Цеппелиномъ бразиліанецъ, натурализировавшійся во Франціи, Сантосъ Дюмонъ тоже построилъ управляемый аэростатъ; но если аэростатъ Цеппелина долженъ быть названъ гигантомъ среди управляемыхъ аэростатовъ, то аэростаты Сантосъ Дюмона должны быть названы лиллипутами. Сантосъ Дюмонъ поставилъ себѣ цѣлью построить аэростатъ возможно меньшаго размѣра, подъемная сила котораго равняется всего 50 клг. полезнаго вѣса.

Вчитываясь въ исторію развитія конструкціи его аэростатовъ, нельзя не проникнуться уваженіемъ къ безпримѣрной настойчивости этого человѣка въ своемъ стремленіи къ разъ намѣченной цѣли. Его аэростаты-оболочки, приготовленныя у Лашамбра, представляютъ собой истинное чудо по незначительности размѣровъ, легкости и разумной цѣлесообразности каждой отдѣльной части.

Сантосъ Дюмонъ построилъ вначалѣ сферическій аэростатъ, объемомъ въ 113 куб. метр. и 6 метр. въ діаметрѣ, на которомъ онъ поднялся въ 1898 г.

На автомобильной выставкѣ въ слѣдующемъ году онъ поднимался вторично, при чемъ оболочка его аэростата была такъ тонка и прозрачна и весь аэростатъ былъ такъ легокъ, что этотъ подъемъ вызвалъ настоящій восторгъ зрителей.

Его первый управляемый аэростатъ выдѣлялся поразительно малыми размѣрами, но при первомъ же полетѣ онъ потерпѣлъ аварію, благодаря неправильному маневрированію. Въ теченіе двухъ дней Сантосъ Дюмонъ починилъ свой аэростатъ и поднялся ввысь, сопровождаемый восторгомъ собравшейся публики; винты правильно дѣйствовали и увлекали впередъ отважнаго аэронавта, а карликъ-аэростатъ послушно подчинялся рулю.

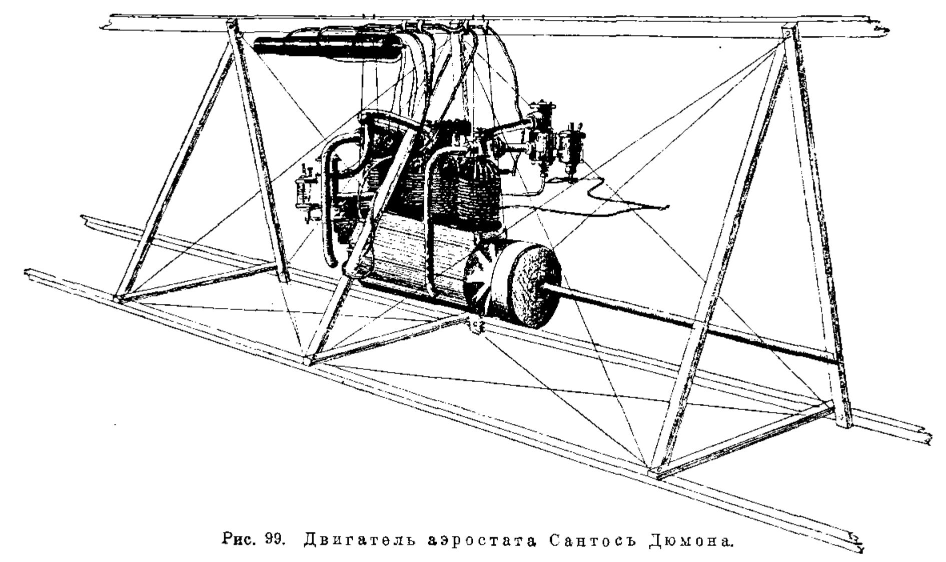


Рис. 99. Двигатель аэростата Сантосъ Дюмона.

Два мѣшка съ балластомъ, укрѣпленные на наружныхъ концахъ аэростата, были соединены веревками съ гондолой, и посредствомъ нихъ аэронавтъ измѣнялъ центръ тяжести, то устанавливая гондолу въ горизонтальномъ положеніи, то подъ извѣстнымъ угломъ. Этотъ первый полетъ долженъ былъ быть скоро прекращенъ, такъ какъ воздушный насосъ, наполнявшій баллонетъ сжатымъ воздухомъ, началъ плохо функціонировать, вслѣдствіе чего оболочка аэростата ослабѣла и собралась въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ складки на подобіе портфеля. Но поразительно отважный аэронавтъ былъ кромѣ того и поразительно счастливымъ человѣкомъ... Аэростатъ вмѣстѣ съ гондолой и воздухоплавателемъ упали съ высоты 400 метр., а Сантосъ Дюмонъ остался цѣлъ и невредимъ... Сохраняя полное хладнокровіе, Сантосъ Дюмонъ крикнулъ собравшимся людямъ, чтобы они тянули за свѣшивающійся гайдропъ аэростата въ сторону, противоположную направленію вѣтра, и такимъ образомъ скорость паденія аэростата была значительно уменьшена, а вмѣстѣ съ этимъ и сила удара. Отважный спортсменъ сказалъ только, смѣясь: „Это пріятное разнообразіе — я поднялся на аэростатѣ, а спустился на змѣѣ“.

Черезъ годъ послѣ этого у него былъ готовъ второй управляемый аэростатъ, той же самой формы, той же самой длины и немного большаго радіуса, — 1 метръ 90 см. вмѣсто прежнихъ 1 метра 75 см., что увеличивало объемъ аэростата на 200 куб. метр.

Маленькій аллюминіевый вентиляторъ, соединенный съ баллонетомъ, долженъ былъ сохранить устойчивость формы аэростата.

Подъемъ на второмъ управляемомъ аэростатѣ былъ назначенъ на 11 мая 1899 г., но такъ какъ шелъ проливной дождь и его аэростатъ сталъ слишкомъ тяжелъ, то Сантосъ Дюмонъ долженъ былъ удовольствоваться подъемомъ и спускомъ, повторенными нѣсколько разъ, въ то время какъ зрители сочувственно привѣтствовали популярнаго въ Парижѣ отважнаго аэронавта.

Третій управляемый аэростатъ былъ построенъ Сантосъ Дюмономъ еще въ томъ же году. Этотъ аэростатъ былъ вдвое больше прежняго, имѣлъ 2 гайдропа, гондола и моторъ остались въ прежнемъ видѣ, но баллонетъ отсутствовалъ. Наполненъ былъ этотъ управляемый свѣтильнымъ газомъ и вѣсилъ онъ вмѣстѣ съ аэронавтомъ и двигателемъ 105 клг.

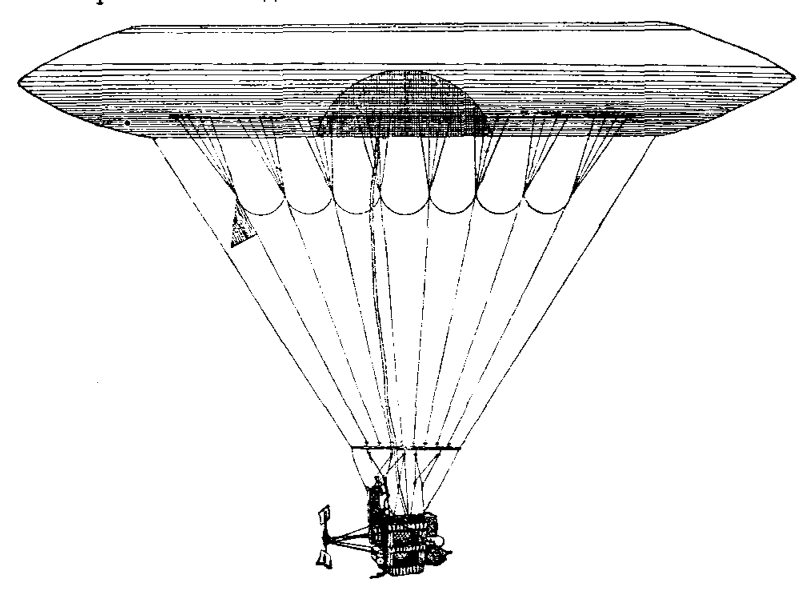


Рис. 100. „Сантосъ Дюмонъ“ (типъ 1-й).

„Сантосъ Дюмонъ“ № 3 поднялся 13 ноября въ $3^1/_2$ часа пополудни изъ парка Вожираръ и въ теченіе 20 минутъ онъ описывалъ кривыя и восьмерки надъ Марсовымъ полемъ, покорно и чутко подчиняясь рулю. Спускъ произошелъ также правильно и вполнѣ благополучно. Несомнѣнно, что при тихомъ вѣтрѣ аэростатъ могъ бы развить скорость въ 25 клм. въ часъ, но въ этотъ день вѣтеръ былъ слишкомъ силенъ.

Четвертый управляемый аэростатъ былъ нѣсколько длиннѣе, но зато немного меньше въ діаметрѣ, и объемъ его былъ на 80 куб. метр. меньше.

Въ паркѣ аэроклуба Сенъ-Клу былъ построенъ для аэростата сарай, длиною въ 30 метр., высотою 11 метр. и шириною въ 7 метр.

Аэронавтъ сидѣлъ верхомъ, какъ на велосипедѣ, при чемъ всѣ необходимые провода были у него подъ руками (электрическій проводъ для зажиганія двигателя, регуляторъ отъ двигателя, веревки отъ руля, балласта и пр.).

Съ этимъ аэростатомъ онъ производилъ ежедневные опыты въ воздухоплавательномъ паркѣ аэроклуба и наконецъ рѣшительно демонстрировалъ полетъ 19 сентября 1900 г.

Произведенные опыты доказали, что двигатель недостаточно силенъ, и тогда Сантосъ Дюмонъ взялъ двигатель двойной силы, но это въ свою оче-

редь увеличило вѣсъ; тогда Сантосъ Дюмонъ перестроилъ опять свой аэростатъ, удлинивъ его на 4 метра, что дало увеличеніе объема на 500 куб. метр. На прилагаемомъ рис. 100 мы видимъ фермы, образующія гондолу аэростатовъ №№ 5 и 6 Сантосъ Дюмона.

Эту гондолу Сантосъ Дюмонъ конструировалъ въ Монте-Карло, гдѣ онъ лѣчился отъ воспаленія легкихъ, полученнаго имъ во время опытовъ. Эта гондола состояла изъ треугольнаго тѣла, сдѣланнаго изъ еловыхъ досокъ, длиною въ 18 метр., при чемъ вѣсъ всей платформы равнялся только 50 клг. Деревянныя и боковыя части были скрѣплены посредствомъ аллюминіевыхъ гвоздей, и на весь станокъ была натянута сѣтка изъ струнъ, употребляющихся для рояля. Въ центрѣ этой платформы находился 16-сильный двигатель, внѣшній видъ котораго представленъ на нашемъ рис. 96.

„Сантосъ Дюмонъ" № 5 больше всѣхъ другихъ по своей длинѣ и объему, но въ отношеніи длины онъ все же вчетверо меньше Цеппелиновскаго аэростата. Винтъ въ этотъ разъ былъ помѣщенъ у него сзади, оставляя такимъ обра-

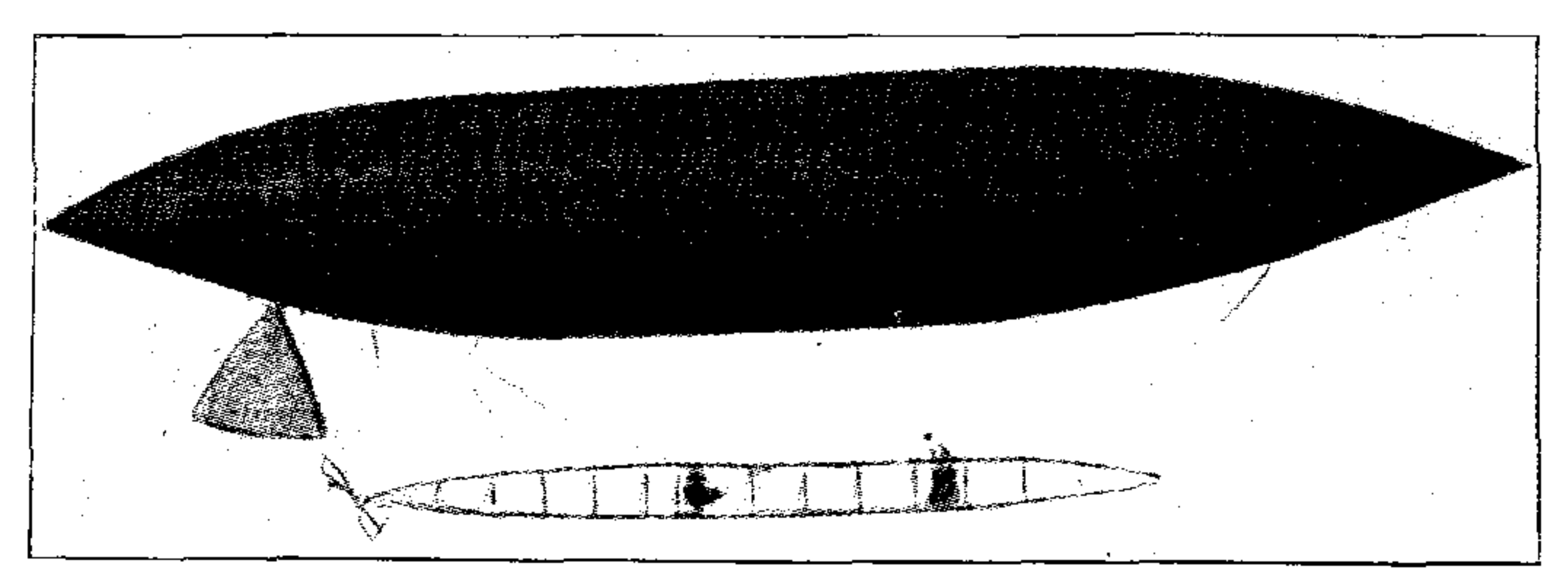


Рис. 101. Сантосъ Дюмонъ (типъ V).

зомъ впереди больше мѣста и давая возможность легче управлять посредствомъ подвижного груза. На прилагаемомъ рисункѣ мы видимъ „Сантосъ Дюмонъ" № 5 во время полета.

Для лучшаго равновѣсія поддерживающая гондола, прикрѣпленная къ веревкамъ, была на этотъ разъ отодвинута на 7 метр. впередъ, ближе къ переднему концу аэростата. Управленіе двигателемъ происходило издали, такъ что во время самаго полета Сантосъ Дюмонъ не могъ пускать его въ ходъ и поэтому двигатель былъ пущенъ въ ходъ передъ началомъ полета. Резервуаръ съ бензиномъ, приспособленіе для зажиганія двигателя и всѣ другія составныя части его были укрѣплены на самой гондолѣ. Кромѣ того, какъ аэростатъ, такъ и баллонетъ имѣли клапаны съ пружинами различной силы, какъ мы уже упоминали выше. Независимо отъ этого, аэростатъ имѣлъ еще выпускной клапанъ и разрывное приспособленіе. Всѣ веревки отъ клапановъ были проведены въ гондолу. Двигатель фабрики Бюше. На этомъ аэростатѣ Сантосъ Дюмонъ сдѣлалъ много полетовъ, облетѣлъ вокругъ Эйфелевой башни, но приза Дейча ему не удалось получить съ его помощью. Послѣдній полетъ, совершенный на этомъ аэростатѣ, произошелъ 8 августа 1901 г. и окончился этотъ полетъ катастрофой, такъ какъ оболочка разорвалась, и Дюмонъ спасся какимъ-то чудомъ. Начался полетъ при совершенно тихомъ вѣтрѣ, и аэростатъ, взявъ курсъ къ Эйфелевой башнѣ, достигъ ея, два раза облетѣлъ кругомъ башни и на высотѣ 350—400 метр. полетѣлъ назадъ въ Сенъ-Клу.

Пролетая надъ лѣсомъ у Ламюэтта, аэростатъ значительно замедлилъ свой полетъ, а потомъ можно было видѣть, что онъ началъ опускаться слишкомъ быстро, и, наконецъ, это опусканіе превратилось въ настоящее

паденіе. Аэростатъ упалъ на шестиэтажный домъ, стоящій на набережной Пасси, и совершенно разорвался; гондола осталась, повиснувъ надъ домомъ; только спустя полчаса прибывшимъ пожарнымъ удалось достать оттуда безумно-храбраго аэронавта.

Но Дюмонъ не потерялъ мужества и заказалъ у Лашамбра новый аэростатъ, объемъ котораго былъ на 800 куб. метр. больше прежняго. Это и былъ аэростатъ № 6, который указанъ на приложенномъ выше рисункѣ.

Когда мы будемъ говорить потомъ о главныхъ отличительныхъ чертахъ современныхъ типовъ управляемыхъ аэростатовъ, мы вернемся еще разъ къ управляемымъ, построеннымъ Сантосъ Дюмономъ; но здѣсь разскажемъ еще о знаменитомъ полетѣ Сантосъ Дюмона, доставившемъ ему призъ Анри Дейча.

Какъ извѣстно, призъ въ 100,000 франковъ Анри Дейча обусловливалъ полетъ изъ парка аэроклуба или изъ какого-либо другого равно отдаленнаго отъ Эйфелевой башни мѣста по направленію къ Эйфелевой башнѣ, и, сдѣлавъ кругъ надъ башней, въ теченіе 30 минутъ аэростатъ долженъ былъ вернуться къ точкѣ отправленія. Это представляло собою разстояніе приблизительно въ 11 клм., т. е. для полученія приза требовалась скорость около 22 клм. въ часъ, что составляетъ 6,1 метра въ секунду.

Полетъ Сантосъ Дюмона, доставившій ему призъ Дейча, произошелъ слѣдующимъ образомъ.

19 октября 1901 г., въ 2 часа 42 мин. Сантосъ Дюмонъ вылетѣлъ изъ Сэнъ-Клу, летя по вѣтру и по прямой линіи къ Эйфелевой башнѣ. Спустя 9 минутъ послѣ отлета, т. е. въ 2 часа 51 мин. Дюмонъ достигъ Эйфелевой башни и, начавъ полетъ съ сѣверной стороны, облетѣлъ ее кругомъ, послѣ чего направилъ свой аэростатъ обратно къ точкѣ отправленія. Въ 3 часа 10 мин. онъ уже опять находился надъ паркомъ Сэнъ-Клу, а въ 3 часа 12 мин. $40^1/_5$ сек. онъ опустился точно въ томъ мѣстѣ, откуда вылетѣлъ, — т. е. весь полетъ отнялъ 30 мин. $40^1/_5$ секунды.

Глава четвертая.

Два основныхъ принципа управляемыхъ аэростатовъ и вычисленіе баллонета.

До тѣхъ поръ, пока техника не располагала легкимъ двигателемъ достаточной мощности, главное вниманіе всѣхъ конструкторовъ было прежде всего обращено на двигатель, его мощность, вѣсъ его и пр. Жиффаръ, напр., какъ мы видѣли, строитъ для своихъ опытовъ почти примитивный аэростатъ, несомнѣнно менѣе совершенной конструкціи, чѣмъ аэростатъ его предшественника генерала Менье, такъ какъ соединительная часть гондолы съ аэростатомъ, отсутствіе баллонета, расположеніе винтовъ, — все, какъ мы видѣли, въ аэростатѣ Жиффара менѣе совершенно, чѣмъ у Менье, и только сама форма аэростата, быть можетъ, нѣсколько благопріятнѣе. Въ то время разсчитывать на скорость больше 3—4 метр. было совершенно невозможно, и, слѣдовательно, сама конструкція аэростата не играла почти никакой роли; мы видѣли, что только Генлейнъ и Ренаръ, употребившіе болѣе сильный двигатель, начинаютъ обращать вниманіе на конструкцію самаго аэростата.

Вмѣстѣ съ появленіемъ необходимаго двигателя выступаетъ на первую очередь вопросъ о той или другой конструкціи аэростата, о той или другой системѣ, о каждой отдѣльной части управляемаго аэростата.

Извѣстно, что теперь всѣ современные управляемые аэростаты подраздѣляются на три главныхъ системы:

Жесткая система.

Полужесткая.

Мягкая.

И это подраздѣленіе, конечно, въ общемъ вѣрно, но если мы внимательно разсмотримъ всѣ современные типы управляемыхъ аэростатовъ, то мы увидимъ, что это рѣзкое подраздѣленіе слишкомъ прямолинейно. Существуютъ почти незамѣтные переходы отъ „мягкихъ" управляемыхъ, состоящихъ только изъ аэростата, наполненнаго газомъ, и гондолы, — къ управляемымъ съ продолговатою гондолой и платформой, а отъ нихъ къ настоящимъ „полужесткимъ" аэростатамъ, такъ что точно опредѣлить, гдѣ кончается мягкая система и гдѣ начинается полужесткая, довольно трудно.

Зато существуетъ два главныхъ принципа, рѣзко отличающихъ одни управляемые аэростаты отъ другихъ, — управляемые, обладающіе баллонетомъ, рѣзко отличаются отъ управляемыхъ, не имѣющихъ его.

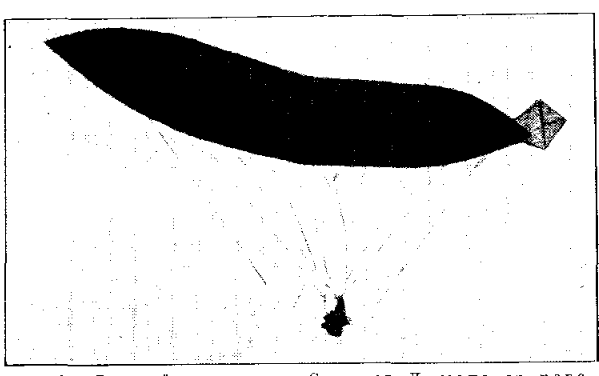


Рис. 102. Второй аэростатъ Сантосъ Дюмона съ перегнутой оболочкой, по причинѣ отказа дѣйствія вентилятора.

Такимъ образомъ, мы могли бы всѣ современные управляемые подраздѣлить на аэростаты съ баллонетомъ, которые могутъ быть совсѣмъ мягкими или полужесткими, и на аэростаты безъ баллонета, которые бываютъ только жесткими.

Каковы особенности той и другой системы, т. е., вѣрнѣе, къ чему прежде всего стремится каждая изъ этихъ системъ? Управляемый съ баллонетомъ прежде всего имѣетъ въ виду обезпечить себѣ возможность легкаго и безопаснаго спуска, а жесткіе прежде всего имѣютъ въ виду легкій, болѣе удобный полетъ.

Изъ опыта извѣстно, съ какимъ огромнымъ трудомъ можетъ быть произведенъ спускъ свободнаго аэростата даже при умѣренномъ вѣтрѣ, не говоря уже о спускѣ при сильномъ вѣтрѣ. Являлся вопросъ, какъ же можно рѣшиться строить огромный аэростатъ съ сложной гондолой и всякими машинными аппаратами, длинной платформой и пр., а тѣмъ болѣе съ металлическимъ, жесткимъ остовомъ?

Въ виду этого стремились строить управляемый по возможности такимъ же легкимъ и эластичнымъ, какъ и свободный аэростатъ; и даже болѣе того: въ управляемыхъ дѣлаютъ то же разрывное приспособленіе, которое теперь устраивается въ каждомъ свободномъ аэростатѣ, такъ какъ со времени употребленія этого разрывного приспособленія несчастные случаи при спускѣ стали очень рѣдки.

Но чтобы достигнуть этой цѣли, необходимо, чтобы оболочка управляемаго аэростата, содержащая подъемный газъ, была такая же, какъ и въ свободномъ аэростатѣ, т. е. представляла собою свободный мѣшокъ, сдѣланный изъ какой-либо матеріи, которая можетъ быть въ случаѣ необходимости сложена. Но опытъ показалъ, что управляемый аэростатъ во время полета деформируется, перегибается подъ вліяніемъ — съ одной стороны, тяжести гондолы, а съ другой, подъ вліяніемъ сопротивленія воздуха и постепенной утечки

газа. Такимъ образомъ, явилась необходимость изобрѣсти какое-нибудь средство для того, чтобы поддерживать во все время полета форму аэростата неизмѣнной и оболочку въ туго натянутомъ состояніи.

Эта задача была разрѣшена съ помощью баллонета; это усовершенствованіе, собственно говоря, состоитъ въ томъ, что внутри аэростата, наполненнаго подъемнымъ газомъ, помѣщается пустой мѣшокъ, который изъ гондолы можетъ быть, по мѣрѣ необходимости, надутъ воздухомъ и такимъ образомъ, благодаря внутреннему давленію, получающемуся отъ увеличенія объема баллонета, оболочка аэростата сохраняетъ во все время полета свою натянутую и гладкую форму.

Тутъ возникаетъ, конечно, вопросъ, почему же въ такомъ случаѣ не предпочитаютъ мягкую систему съ баллонетомъ всѣмъ другимъ системамъ?

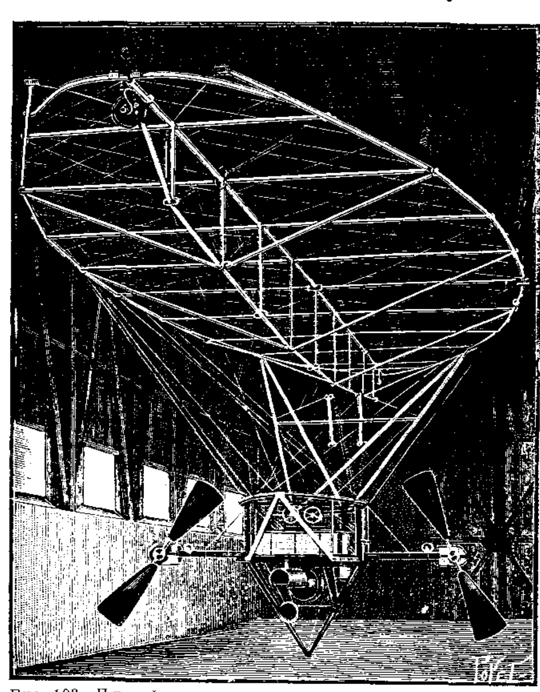


Рис. 103. Платформа управляемаго аэростата Лебоди съ гондолой и винтами.

Дѣло въ томъ, что мягкая система обладаетъ несомнѣнно многими недостатками и, прежде всего, баллонетъ далеко не во всѣхъ случаяхъ въ силахъ охранить аэростатъ отъ деформаціи, и если, напр., газъ въ аэростатѣ подъ вліяніемъ какихъ-либо причинъ сжимается очень быстро, то вентиляторъ не успѣваетъ дѣйствовать съ тою же быстротой, баллонетъ не получаетъ съ той же быстротой необходимаго ему воздуха и оболочка аэростата становится мягкой и перегибается, какъ это видно на нашемъ рис. 102. Такого рода случаи происходили много разъ съ аэростатомъ Парсеваля и со многими аэростатами Сантосъ Дюмона, благодаря быстрому сжатію газа,, происходящему отъ охлажденія оболочки аэростата, послѣ того, какъ раньше она была подвержена дѣйствію солнечныхъ лучей. Происходитъ такое сжатіе газа также при быстромъ спускѣ аэростата; а если, какъ это иногда бываетъ, обѣ причины дѣйствуютъ одновременно, то объемъ большого аэростата уменьшается каждую секунду на 4 и даже больше куб.; метр. слѣдовательно, эта потеря должна быть возмѣщена соотвѣтственнымъ увеличеніемъ баллонета, что, конечно, очень трудно, такъ какъ вентиляторъ не можетъ доставить такого количества воздуха въ такой короткій промежутокъ времени.

Но если подъ аэростатомъ помѣщено что-либо, что дѣлаетъ всю систему „жестче", и если помѣщена какая-либо платформа, къ которой подвѣшена гондола, то опасность отъ перегибанія оболочки аэростата значительно уменьшается.

Какъ мы видѣли въ описанныхъ нами выше исторически-важныхъ типахъ, это стремленіе сдѣлать „жестче" всю конструкцію аэростата принимаетъ различныя формы, отъ килевой балки, употребляемой Жиффаромъ въ своемъ первомъ управляемомъ, до длинной гондолы, употребляемой Ренаромъ, и, наконецъ, до новаго французскаго аэростата „Лебоди", на которомъ

устроена сложная рама-платформа для приданія большей жесткости и компактности всему аэростату. Остовъ этой платформы вмѣстѣ съ гондолой и пропеллеромъ управляемаго аэростата „Лебоди“, мы можемъ хорошо разсмотрѣть на нашемъ рис. 103.

Это стремленіе сдѣлать жестче всю систему было вызвано, впрочемъ, не только необходимостью усилить дѣйствіе баллонета, но еще и тѣмъ, что при управляемыхъ аэростатахъ явилась безусловная нужда въ болѣе прочномъ матеріалѣ для монтировки всѣхъ необходимыхъ машинныхъ частей управляемаго аэростата. Управляемый аэростатъ, кромѣ гондолы и двигателя, имѣетъ еще цѣлый рядъ необходимыхъ частей — винты, рули, плоскости устойчивости, передвигающійся грузъ для сохраненія равновѣсія („Цеппелинъ“) и пр. Ясно, что для помѣщенія всего этого необходимо имѣть болѣе прочный матеріалъ, чѣмъ матерія, употребляемая для оболочки аэростата.

Развивая послѣдовательно эту идею, пришли естественно къ современной системѣ жесткаго управляемаго аэростата, такъ какъ логически только такой аэростатъ можетъ дать возможность компактно соединить всѣ машинныя части непосредственно съ самымъ аэростатомъ, превращая такимъ образомъ весь управляемый аэростатъ въ единое компактное тѣло.

Таковы, какъ мы видимъ, два главныхъ принципа построенія современныхъ управляемыхъ, но на практикѣ, какъ мы выше упоминали, принято подраздѣленіе всѣхъ управляемыхъ на три системы, и дальше въ своемъ описаніи мы будемъ придерживаться принятаго на практикѣ обозначенія.

Теперь же въ виду важности баллонета для всей конструкціи современныхъ управляемыхъ мы скажемъ нѣсколько словъ о способѣ вычисленія его.

а) Вычисленіе баллонета.

Несомнѣнно, устройство баллонета значительно усложняетъ построеніе аэростата, такъ какъ размѣры его должны быть тщательно вычислены. Для вычисленія размѣра мы должны принять во вниманіе слѣдующее.

Если общій вѣсъ аэростата съ гондолой, арматурой, двигателемъ и экипажемъ вѣситъ G клг., а вѣсъ балласта вмѣстѣ съ запасомъ бензина равенъ g клг., то при 0^0 Ц. и при высотѣ барометрическаго столба въ 760 мм. потребуется подъемнаго газа для наполненія аэростата $(G+g)$: $A_0 = V_0$.

Но V_0 куб. метр. газа при высотѣ барометрическаго столба b и при температурѣ T займетъ, согласно уравненію 4 (стр. 116), пространство, равное

$$V = V_0\ (1 + 0{,}00366\ T)\ \frac{760}{b}\ \text{куб. метр.}$$

При разсчетѣ управляемаго аэростата должна быть заранѣе опредѣлена сфера его дѣйствій, т. е., иначе говоря, нормальные размѣры его. Мы, напр., опредѣляемъ нормальную высоту подъема аэростата и принимаемъ ее, скажемъ, равной 500 метр.; слѣдовательно, аэростатъ долженъ быть разсчитанъ такимъ образомъ, чтобы онъ могъ во всякое время подняться на эту высоту безъ всякаго ущерба для себя и не теряя подъемнаго газа. Если же случайно окажется необходимость подняться значительно выше, то тогда мы должны его разсматривать, какъ обыкновенный свободный аэростатъ, т. е. требовать отъ него только того, чтобы онъ могъ благополучно спуститься на землю, какъ свободный аэростатъ.

Итакъ, принимая извѣстную высоту подъема H, барометрическій столбъ на этой высотѣ b_h и температуру подъемнаго газа на этой высотѣ T, мы вычисляемъ, каковъ долженъ теперь быть первоначальный объемъ подъемнаго газа $V_h = V_0\ (1 + 0{,}00366\ T)\ \frac{760}{b_h}$ куб. метр.

Полученный нами объемъ V_h представляетъ собой въ то же время и объемъ той оболочки аэростата, которая должна быть приготовлена.

Мы должны, конечно, принять во вниманіе, что подъемный газъ не можетъ все время сохраниться въ первоначальномъ количествѣ, такъ какъ даже при самой газонепроницаемой оболочкѣ все же происходитъ нѣкоторая потеря газа. Принимая, что подъемная сила аэростата изъ-за потери газа уменьшились на G_v клг., при чемъ, конечно, G_v меньше, чѣмъ вѣсъ балласта и запаса бензина g, такъ что уменьшеніе подъемной силы на G_v можетъ быть парализовано соотвѣтственнымъ уменьшеніемъ величины g, то наименьшій объемъ подъемнаго газа при 0^0 и 760 мм. будетъ

(1) $$[(G + g) - G_v] : A_0 = V_k.$$

Если мы выразимъ G_v въ $^0/_0$ общаго вѣса $(G + g)$ аэростата, то мы получимъ, что $G_v = p\,(G + g)$, при чемъ p представляетъ собою число, находящееся между 0,05 и 0,10 и, слѣдовательно,

$$V_k = (1 - p)\,\frac{(G + g)}{A_0} = (1 - p)\,V_0,$$

т. е. наименьшій объемъ подъемнаго газа аэростата можетъ быть

(2) $$(1 - p)\,V = (1 - p)\,V_0\,(1 + 0{,}00366\,t)\,\frac{760}{b,}\ \text{причемъ}\ V_0 = (G + g) : A_0$$

Итакъ, оболочка должна соотвѣтствовать, согласно уравненію (1), объему V_h куб. м., но газъ при извѣстныхъ условіяхъ занимаетъ только пространство, равное $(1 - p)\,V$ куб. м., и, слѣдовательно, для того, чтобы оболочка, несмотря на это, была все же въ натянутомъ состояніи, необходимо ввести въ оболочку аэростата баллонетъ съ соотвѣтствующимъ (замѣщающимъ) объемомъ куб. м., т. е., баллонетъ долженъ вмѣстить $V_h - (1 - p)\ V$.

Теперь, если аэростатъ находится на наивысшей нормальной высотѣ, принятой нами, то подъемный газъ занимаетъ всю оболочку, и тогда баллонетъ совершенно пустъ, т. е. воздуха въ немъ совсѣмъ нѣтъ; но при всѣхъ другихъ нормальныхъ условіяхъ, газъ, согласно нашимъ разсчетамъ, не долженъ занять всей оболочки, а слѣдовательно, въ баллонетѣ должно находиться большее или меньшее количество воздуха для того, чтобы существующій въ данный моментъ объемъ подъемнаго газа возмѣстить и уравнять съ разсчитаннымъ нами общимъ объемомъ оболочки.

Итакъ, объемъ баллонета долженъ выразиться слѣдующей формулой:

(3) $$V_b = V_h\ (1 - p)\,V = \frac{G + g}{A_0}\left[(1 + 0{,}00366\ T)\,\frac{760}{b_h} - (1 - p)\ (1 + 0{,}00366\ t)\,\frac{760}{b}\right]\ \text{куб. м.}$$

Въ этой формулѣ b_h означаетъ наименьшее атмосферное давленіе на соотвѣтственной высотѣ, b — наибольшее атмосферное давленіе на поверхности земли, t — температуру на землѣ, T — наибольшую инсоляціонную температуру на извѣстной высотѣ. p — потерю вслѣдствіе диффузіи подъемнаго газа въ видѣ дробной части общаго количества подъемнаго газа, G — вѣсъ аэростата вмѣстѣ съ моторомъ, арматурой и пр. и g — вѣсъ балласта и запаса бензина, при чемъ мы, конечно, принимаемъ, что $p\,V_0$ меньше чѣмъ $g : A_0$.

Если мы примемъ, что T равно 50^0 Ц., а t равно 20^0 холода, т. е. -20^0 Ц. и наибольшее атмосферное давленіе на землѣ = 780 мм., то уравненіе 3) приметъ слѣдующій видъ:

$$V_b = \frac{G + g}{A_0}\left(\frac{900}{b_h} - 1 + 0{,}9\ p\right)\ \text{куб. м.}$$

Принимая потерю равной $5^0/_0$, т. е. $p = 0{,}05$, мы получаемъ:

$$V_b = \frac{G+g}{A_0}\left(\frac{900}{b_h} - 0{,}955\right) \text{ куб. м.},$$

а при потерѣ въ 10%, т. е. при p = 0,1, мы будемъ имѣть

$$V_b = \frac{G+g}{A_0}\left(\frac{900}{b_h} - 0{,}91\right) \text{ куб. м.}$$

Взявъ изъ таблицы II (стр. 117) соотвѣтствующія величины для b_h и подставивъ ихъ въ нашу формулу, мы получаемъ размѣры баллонета въ куб. м., соотвѣтствующія нормальной высотѣ полета.

Размѣръ баллонета V_b въ куб. м.

Высота подъема въ м.	p = 0,5			$V_b : V_h$	p = 0,10			$V_b : V_h$
100	G + g	: A_0	0,240	0,200	G + g	: A_0	0,285	0,238
200	G + g	: A_0	0,255	0,210	G + g	: A_0	0,300	0,247
300	G + g	: A_0	0,270	0,220	G + g	: A_0	0,315	0,256
400	G + g	: A_0	0,285	0,229	G + g	: A_0	0,330	0,265
500	G + g	: A_0	0,298	0,237	G + g	: A_0	0,343	0,273
600	G + g	: A_0	0,315	0,247	G + g	: A_0	0,360	0,282
700	G + g	: A_0	0,328	0,255	G + g	: A_0	0,272	0,290
800	G + g	: A_0	0,345	0,264	G + g	: A_0	0,390	0,299
900	G + g	: A_0	0,362	0,274	G + g	: A_0	0,407	0,308
1000	G + g	: A_0	0,375	0,281	G + g	: A_0	0,420	0,315

Величина $V_b : V_h$ выражаетъ отношеніе объема баллонета къ общему объему оболочки аэростата, т. е. показываетъ, какую часть всей оболочки занимаетъ баллонетъ; мы видимъ, что баллонетъ долженъ занимать очень значительную часть оболочки, если мы хотимъ, чтобы его дѣйствіе достигало своей цѣли. Обыкновенно принимаютъ отношеніе баллонета къ общему объему оболочки равнымъ 0,2, но, какъ мы видимъ изъ нашей таблицы, такое отношеніе бываетъ очень рѣдко, и если аэростатъ долженъ подняться значительно выше 100 метр., то это отношеніе увеличивается, и, слѣдовательно, чтобы обезопасить себя отъ всякихъ случайностей, необходимо строить баллонеты большаго размѣра. Въ настоящее время баллонеты дѣлали въ $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3,5}$ и даже $^1/_3$. Практически до 1,500—2,000 метр. высоты объемъ баллонета можно вычислить, принимая во вниманіе, что потеря 1% подъемной силы равна подъему на 80—84 метр. высоты.

Глава пятая.

Современные управляемые аэростаты.

а) Принципы построенія управляемыхъ.

Посвящая эту главу описанію современныхъ управляемыхъ аэростатовъ, мы считаемъ необходимымъ сказать предварительно нѣсколько словъ объ общихъ принципахъ управляемыхъ аэростатовъ, такъ какъ болѣе подробно законы ихъ построенія будутъ нами изложены дальше.

Управляемые аэростаты представляютъ собой оболочку, наполненную газомъ, которая посредствомъ пропеллеровъ, приводимыхъ въ движеніе двигателемъ, пріобрѣтаетъ извѣстную собственную скорость. Благодаря этой

собственной скорости, управляемый можетъ быть направленъ по любому направленію, что, какъ мы знаемъ, совершенно невозможно сдѣлать съ свободнымъ аэростатомъ, имѣющимъ какъ направленіе, такъ и скорость того атмосфернаго теченія, въ которомъ онъ находится. Какъ извѣстно, свободный аэростатъ можетъ быть управляемъ только въ вертикальномъ направленіи, т. е. посредствомъ выбрасыванія балласта аэростатъ можетъ подниматься вверхъ, а съ помощью клапана онъ можетъ опускаться, — между тѣмъ какъ управляемый долженъ имѣть собственную скорость и поддаваться управленію и въ горизонтальномъ направленіи, а въ вертикальномъ тоже желательно, чтобы онъ могъ подниматься и опускаться безъ помощи балласта и клапана. Въ предшествующихъ главахъ мы видѣли безконечное число попытокъ достигнуть управляемости аэростата посредствомъ парусовъ, такъ какъ при этомъ исходили изъ аналогіи между аэростатомъ, плавающимъ въ воздухѣ, и судномъ, плавающимъ въ водѣ. Но эта аналогія невѣрна, такъ какъ аэростатъ долженъ быть сравниваемъ не съ кораблемъ, плавающимъ на поверхности воды, а съ подводной лодкой, плавающей въ самой водѣ; какъ мы уже указывали, аэростатъ, какъ и подводная лодка, плаваетъ только въ одной сферѣ, въ то время какъ парусное судно, плавая на водѣ, находится на границѣ двухъ сферъ: паруса подвержены дѣйствію вѣтра, а весь корпусъ корабля находится на водѣ и подверженъ дѣйствію воды. Отсюда слѣдуетъ, что управляемый аэростатъ, какъ и подводная лодка, долженъ обладать особымъ приспособленіемъ для того, чтобы держаться на извѣстной высотѣ, и, какъ мы упоминали, для этой цѣли употребляется, какъ и въ свободномъ аэростатѣ, балластъ и клапанъ, но болѣе совершенная конструкція современныхъ управляемыхъ примѣняетъ для этого, какъ и въ подводныхъ лодкахъ, особый руль высоты. Этотъ руль высоты представляетъ собою вращающуюся плоскость изъ горизонтальнаго положенія вверхъ и внизъ, при чемъ, когда воздухъ давитъ снизу, то управляемый поднимается вверхъ, а при давленіи сверху, управляемый опускается. Конечно, этотъ руль высоты можетъ функціонировать только въ томъ случаѣ, когда управляемый обладаетъ собственной скоростью, такъ какъ въ противномъ случаѣ плоскости руля не будутъ испытывать никакого давленія воздуха. Съ помощью этихъ плоскостей, т. е. съ помощью руля высоты, современный управляемый можетъ подниматься на высоту до 500 метр. и даже выше, хотя, конечно, при этомъ скорость полета управляемаго уменьшается, такъ какъ увеличивается сопротивленіе и часть двигательной силы управляемаго должна быть употреблена на преодолѣніе этого сопротивленія. При скорости полета управляемаго, равной 12 метр. въ секунду противъ вѣтра, руль, поверхностью въ 1 кв. м. и имѣющій уголъ наклона въ 15,^{0} испытываетъ давленіе воздуха приблизительно около 13 клг.

Управленіе аэростатомъ въ вертикальномъ направленіи достигается еще, кромѣ того, приведеніемъ самаго аэростата въ наклонное положеніе посредствомъ измѣненія центра тяжести, съ помощью перемѣщенія извѣстной тяжести на самомъ аэростатѣ.

При изученіи историческихъ типовъ аэростатовъ мы уже видѣли примѣненіе этого принципа, а въ современныхъ аэростатахъ способомъ передвигающейся тяжести пользуются „Парсеваль“ (вѣсъ воздуха въ двухъ баллонетахъ спереди или сзади), „Малеко“, а также и „Цеппелинъ“ (на аэростатѣ имѣется особаго рода каретка, которая можетъ быть передвигаема во время самаго полета.) „Парсеваль“, какъ мы сказали, употребляетъ для этого два баллонета и, наполняя, напр., задній баллонетъ большимъ количествомъ воздуха, чѣмъ передній, онъ дѣлаетъ заднюю часть аэростата соотвѣтственно тяжелѣе, заставляя ее опускаться внизъ; вслѣдствіе этого аэростатъ принимаетъ наклонное положеніе во время своего полета и, благодаря давленію

воздуха, поднимается вверхъ. Рейнско-Вестфальское общество управляемыхъ аэростатовъ употребляетъ для той же цѣли воду или какую-либо другую жидкость, которая посредствомъ насоса накачивается въ резервуары спереди или сзади аэростата. Малеко употребляетъ для той же цѣли одну изъ двухъ имѣющихся на его аэростатѣ гондолъ и, передвигая гондолу, онъ достигаетъ наклоннаго положенія своего управляемаго.

Какъ мы знаемъ, баллонетъ былъ изобрѣтенъ еще генераломъ Менье, и всѣ современные управляемые аэростаты, за исключеніемъ аэростатовъ жесткой системы, пользуются имъ и понынѣ; о роли его мы здѣсь не будемъ говорить, такъ какъ объ этомъ мы говорили въ предыдущихъ главахъ.

Мы уже упоминали также о томъ, что принятыя теперь подраздѣленія всѣхъ управляемыхъ аэростатовъ на три системы, — на жесткую, полужесткую и мягкую, не совсѣмъ вѣрно, такъ какъ существуетъ много переходныхъ системъ и строгое подраздѣленіе почти невозможно. Вѣрнѣе было бы, напр., принять отличительнымъ признакомъ существованіе или отсутствіе твердаго остова и такъ называемую жесткую систему назвать аэростатомъ съ твердымъ остовомъ, мягкую систему —аэростатомъ безъ остова или баллонетнымъ, а полужесткіе аэростаты, какъ, напр., „Гроссъ“ I и II и „République“, вѣрнѣе было бы назвать килевыми аэростатами, такъ какъ аэростаты этого типа имѣютъ только внизу, подъ килемъ оболочки твердый остовъ платформы, а сами по себѣ принадлежатъ къ баллонетному типу аэростатовъ. Кромѣ того, существуетъ переходной типъ между килевыми и баллонетными аэростатами, — тѣ, у которыхъ сама гондола играетъ роль укрѣпляющей платформы; въ этомъ случаѣ она почти одной длины съ аэростатомъ и помѣщена очень близко къ оболочкѣ аэростата, какъ мы это видимъ въ извѣстныхъ аэростатахъ „Ville de Paris“, „Clément Bayard“, „Colonel Renard“ и др.

Преимущество длинной гондолы состоитъ въ томъ, что тяжесть распредѣляется почти равномѣрно по всей длинѣ аэростата; кромѣ того, гондола тогда можетъ быть укрѣплена настолько близко къ оболочкѣ самаго аэростата, насколько это допустимо въ виду опасности воспламененія газа отъ близости двигателя. При такомъ расположеніи дѣйствіе винта значительно лучше, такъ какъ въ баллонетныхъ аэростатахъ винтъ долженъ быть помѣщенъ на гондолѣ или платформѣ и, слѣдовательно, если гондола помѣщена ближе къ аэростату, то дѣйствіе винта можетъ быть лучше.

Въ аэростатахъ съ твердымъ остовомъ винты, конечно, могутъ быть расположены по обѣимъ сторонамъ аэростата въ плоскости центра сопротивленія, такъ какъ при этой системѣ имѣется твердый каркасъ для укрѣпленія винта. Это представляетъ собой, конечно, большое преимущество аэростатовъ съ твердымъ остовомъ, но, какъ мы дальше увидимъ, въ баллонетныхъ типахъ (мягкой системы) достигается тоже хорошее укрѣпленіе винта.

При послѣднихъ системахъ, когда винтъ устанавливается на самой гондолѣ, конечно должно быть обращено усиленное вниманіе, чтобы при спускѣ онъ не наткнулся на землю или на какое-либо другое препятствіе. При употребленіи двухлопастныхъ винтовъ это легко достигается, путемъ установки передъ спускомъ винта въ поперечномъ положеніи; впрочемъ, Жулліо въ своей конструкціи употребляетъ особую пирамиду подъ гондолой, приблизительно въ 1,5 метра высотою, такъ что при спускѣ гондола все же находится на разстояніи 1,5 метровъ отъ земли; при конструкціи Парсеваля этой опасности для винта не существуетъ, такъ какъ винтъ у него помѣщенъ между гондолой и аэростатомъ.

Еще при изученіи исторически-важныхъ типовъ, которые, какъ мы говорили уже, представляютъ собой почти во всѣхъ частяхъ прообразы совре-

менныхъ управляемыхъ, мы видѣли, что конструкція винтовъ бываетъ самая разнообразная: большіе и малые, медленно и быстро вращающіеся. То же самое мы должны сказать и относительно числа лопастей, которыя обыкновенно варіируютъ между 2 и 4; но надо признать, что двухлопастный винтъ, въ общемъ, оказывается болѣе удобнымъ, и большинство современныхъ управляемыхъ употребляютъ теперь двухлопастный винтъ. Дѣлаютъ винтъ большею частью изъ стали, аллюминія или дерева, а также иногда употребляютъ стальной остовъ, обтянутый во Франціи матеріей. Въ настоящее время послѣ катастрофы съ „République“ пришли къ убѣжденію, что необходимо ставить на управляемые только деревянные винты.

Управленіе аэростатомъ въ горизонтальномъ направленіи представляетъ собою меньше трудностей, чѣмъ управленіе въ вертикальномъ, и во всѣхъ управляемыхъ руль направленія обыкновенно укрѣпленъ сзади на самомъ аэростатѣ, а иногда руль укрѣпляется на соединительныхъ частяхъ, соединяющихъ гондолу съ аэростатомъ.

Состоитъ руль обыкновенно изъ одной или нѣсколькихъ параллельныхъ плоскостей, и большинство современныхъ управляемыхъ помѣщаютъ руль такимъ образомъ, что ось вращенія его проходитъ на одной трети длины руля, считая отъ передняго ребра.

Что касается самой оболочки, въ этомъ отношеніи современные аэростаты всѣхъ типовъ имѣютъ почти одинаковую форму, такъ какъ форма рыбообразная или сигары со временъ Ренара и его управляемаго „La France“ признана наиболѣе благопріятной. Эта форма, найденная Ренаромъ путемъ чисто теоретическихъ выкладокъ, теперь опытнымъ путемъ подтверждена профессоромъ Прантль въ Геттингенѣ и итальянскими воздухоплавателями; они доказали, что эта форма даетъ наименьшее сопротивленіе, представляя собой приблизительно $^1/_5$ того сопротивленія, которое будетъ имѣть цилиндръ такого же діаметра, но съ концами плоско обрѣзанными, т. е. незаостренными. Наибольшій діаметръ оболочки аэростата долженъ приходиться на переднюю треть длины цилиндра аэростата, при чемъ заднее остріе должно быть болѣе заострено, чѣмъ переднее, такъ какъ закругленіе спереди, какъ доказалъ профессоръ Прантль, незначительно увеличиваетъ сопротивленіе, между тѣмъ какъ закругленіе сзади даетъ очень замѣтное увеличеніе сопротивленія.

Матерія, употребляемая для управляемыхъ, ничѣмъ не отличается отъ матеріи, употребляемой для изготовленія свободныхъ аэростатовъ; весь процессъ приготовленія оболочки тотъ же самый, что и при свободномъ аэростатѣ; поэтому мы не будемъ здѣсь упоминать о немъ, отсылая читателя къ соотвѣтствующей главѣ.

Для управляемаго аэростата — для его спокойнаго полета — чрезвычайно важно употребленіе особыхъ плоскостей, увеличивающихъ устойчивость всего тѣла, — такъ называемыхъ стабилизаторовъ, которые теперь укрѣпляются обыкновенно непосредственно на самомъ аэростатѣ, въ задней его части, по бокамъ его.

Эти стабилизаторы играютъ въ отношеніи аэростата ту же самую роль, что и опереніе на концѣ пущенной изъ лука стрѣлы, такъ какъ безъ пластинчатаго расширенія на заднемъ концѣ стрѣлы, т. е. безъ пера, стрѣла во время полета поворачивалась бы въ воздухѣ. Для этой же цѣли необходимо было придать нѣкоторое большее сопротивленіе задней части управляемаго, т. е. произвести „опереніе“ его и такимъ образомъ достигнуть того, чтобы задній конецъ аэростата представлялъ большее сопротивленіе въ воздухѣ, чѣмъ его передній конецъ, который могъ при этомъ условіи свободно устанавливаться по линіи полета.

Ренаръ и Кребсъ установили стабилизаторы сзади на верхнемъ краѣ

гондолы, и, благодаря этимъ стабилизаторамъ, которые были ими впервые примѣнены на ихъ управляемомъ „La France“, ихъ полетъ былъ такъ устойчивъ и спокоенъ.

До употребленія стабилизаторовъ всегда угрожала опасность, что при увеличеніи скорости полета, а слѣдовательно, при возрастаніи силы сопротивленія воздуха аэростатъ можетъ выходить своей длинной осью изъ горизонтальнаго положенія, колебаться концами то вверхъ, то внизъ, т. е., иначе говоря, подвергаться продольной килевой качкѣ (тангажъ), а при сильной качкѣ онъ могъ бы даже повернуться продольною осью вверхъ и опрокинуться.

Такимъ образомъ, со времени Ренара-Кребса, которымъ принадлежитъ честь изобрѣтенія стабилизаторовъ, они стали необходимой принадлежностью каждаго управляемаго, и, напр., управляемый Цеппелина только тогда достигъ полной устойчивости, когда къ нему были прибавлены вертикальные и горизонтальные стабилизаторы, которые, конечно, легко было укрѣпить, благодаря твердому остову, но это очень трудно сдѣлать на управляемыхъ, не имѣющихъ твердаго остова.

Эта задача была хорошо разрѣшена Ренаромъ и Капфереромъ на управляемыхъ „Ville de Paris“ и „Clément Bayard“, построенныхъ ими. Эти оба типа управляемыхъ имѣютъ сзади маленькіе цилиндры или каплевидныя тѣла, которые при наполненіи водородомъ раздуваются и образуютъ на задней части аэростата сильно выступающіе надъ оболочкою валики. Впрочемъ, въ послѣднее время нѣкоторые конструкторы — и между ними Парсеваль — отказались отъ этой конструкціи стабилизаторовъ, такъ какъ въ этомъ видѣ они имѣютъ слишкомъ большую поверхность и представляютъ собой слишкомъ большое сопротивленіе; вмѣсто этого теперь употребляютъ небольшой остовъ, сдѣланный изъ дерева или стальныхъ трубъ, обтянутый матеріей.

Что касается двигателя, то управляемые аэростаты обыкновенно пользуются исключительно двигателями, дѣйствующими взрывомъ, такъ какъ всѣ другіе двигатели при соотвѣтствующей мощности значительно тяжелѣе. Двигатели, употребляемые для управляемыхъ аэростатовъ и летательныхъ машинъ, представляютъ собой усовершенствованные типы автомобильныхъ двигателей, но при этомъ требованія, предъявляемыя къ нимъ, значительно выше: двигатель долженъ быть очень легокъ, долженъ быть въ теченіе большого количества времени вполнѣ работоспособнымъ; онъ долженъ, кромѣ того, работать безъ толчковъ и сотрясеній и при этомъ онъ долженъ употреблять возможно меньшее количество топлива, такъ какъ въ прямой зависимости отъ этого находится величина радіуса дѣйствія управляемаго аэростата.

Мы въ отдѣльной главѣ разсмотримъ принципы конструкцій каждой детали управляемыхъ аэростатовъ; здѣсь же мы считали нужнымъ изложить ихъ постольку, поскольку это необходимо для лучшаго уясненія описанія современныхъ управляемыхъ, къ которому мы теперь и переходимъ.

Глава шестая.

Описаніе главныхъ типовъ современныхъ управляемыхъ.

Изъ исторіи управляемыхъ аэростатовъ мы знаемъ, что родиной ихъ должна быть признана Франція, и только позже проблемой управляемости

аэростатовъ начинаютъ дѣятельно заниматься и въ Германіи. Несомнѣнно также, что и до сихъ поръ Франція и Германія стоятъ во главѣ всѣхъ націй въ дѣлѣ развитія воздухоплаванія.

Поэтому для лучшаго уясненія общаго состоянія современнаго воздухоплаванія мы дадимъ описаніе главныхъ типовъ современныхъ управляемыхъ, существующихъ въ каждой отдѣльной странѣ, и только потомъ сведемъ въ отдѣльной главѣ всѣ эти типы, подраздѣливъ ихъ по ихъ конструкціи на отдѣльныя системы.

а) Франція.

Мы знаемъ, что во Франціи возникъ первый проектъ управляемаго аэростата генерала Менье; тамъ же былъ построенъ первый управляемый Жиффара и, наконецъ, во Франціи же былъ выработанъ первый типъ управляемаго, который смѣло можно разсматривать, какъ прообразъ всѣхъ современныхъ: „La France“ Ренара-Кребса.

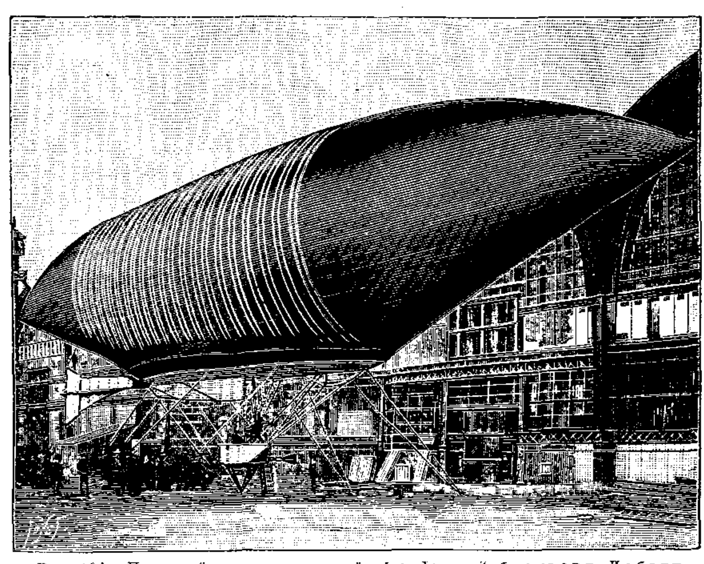


Рис. 104. Первый управляемый „Le Jaune“ братьевъ Лебоди.

Послѣ блестящихъ опытовъ Сантосъ Дюмона идеи воздухоплаванія стали во Франціи чрезвычайно популярны, и это выразилось прежде всего въ томъ, что богатые сахарозаводчики братья Лебоди, убѣжденные своимъ главнымъ инженеромъ Жулліо, что въ настоящее время возможно осуществить дѣйствительно управляемый аэростатъ, заинтересовались этимъ дѣломъ и ассигновали для опытовъ достаточное количество денежныхъ средствъ, поручивъ выработать проектъ управляемаго аэростата инженеру Жулліо.

Выработка проекта и первоначальные опыты продолжались въ теченіе двухъ лѣтъ, и, наконецъ, была построена модель оригинальнаго и тщательно продуманнаго управляемаго аэростата, который представлялъ собою значительный шагъ впередъ.

Какъ инженеръ, Жулліо не могъ не понимать, какія преимущества имѣетъ твердый остовъ, и ему принадлежитъ блестящая идея укрѣпленія всей системы аэростата, благодаря которой типъ аэростата, построеннаго имъ, и всѣхъ другихъ аэростатовъ, придерживающихся того же конструктивнаго принципа, называется „полужесткимъ“.

Какъ мы видѣли на приложенномъ выше рисункѣ (рис. 104), онъ изъ стальныхъ трубъ сдѣлалъ овальную раму съ твердымъ килемъ внизу и на этой рамѣ монтировалъ свой аэростатъ.

Самая оболочка аэростата имѣла видъ торпеды съ своеобразными, заостренными концами, какъ мы это видимъ на нашемъ рисункѣ.

Длина перваго управляемаго „Jaune“ 56,6 метра, діаметръ 9,8 метра,

объемъ 2,284 куб. метр. Баллонетъ сдѣланъ сравнительно большой и занимаетъ почти пятую часть всего объема аэростата.

Рама, такъ же какъ и твердый киль, обтянута матеріей для уменьшенія сопротивленія воздуха, при чемъ киль выдвигается далеко назадъ и оканчивается рулемъ направленія, имѣющимъ поверхность въ 10 кв. метр. Немного впереди руля на правой и на лѣвой сторонѣ киля находятся горизонтальныя плоскости, которыя могутъ быть приведены въ движеніе и служить такимъ образомъ для приведенія аэростата въ наклонное положеніе.

Гондола была подвѣшена на большомъ числѣ короткихъ металлическихъ троссовъ и такимъ образомъ она была соединена съ рамой, а посредствомъ нея и со всѣмъ тѣломъ аэростата. Двигатель Дэмлера приблизительно въ 40 HP приводилъ въ движеніе два пропеллера, помѣщенные на правой и на лѣвой сторонѣ гондолы; пропеллеры были двухлопастные и дѣлали 1,000 оборотовъ въ минуту. Для того, чтобы при спускѣ пропеллеры не были попорчены отъ толчка, внизу гондолы придѣлана пирамида.

Такова была первая модель системы Жулліо-Лебоди, которая была народомъ названа „Le Jaune“ (желтый), такъ какъ матерія этого управляемаго была желтаго цвѣта.

Первые опыты съ этой моделью были произведены 13 ноября 1902 г. и были чрезвычайно удачны, такъ какъ „Le Jaune“ въ общемъ сдѣлалъ 33 полета, при чемъ нѣкоторые изъ нихъ продолжались нѣсколько часовъ, и при этомъ „Le Jaune“ пролеталъ до 100 клм., достигая скорости 11 метр. въ секунду. Предпослѣдній полетъ происходилъ при сильномъ вѣтрѣ скоростью въ 6,15 метр. изъ Муасона въ Парижъ, гдѣ онъ былъ выставленъ на Марсовомъ полѣ. 20 ноября 1903 г. „Le Jaune“ полетѣлъ изъ Парижа въ Шале-Медонъ и при этомъ во время спуска потерпѣлъ аварію, наткнувшись на деревья; при этой катастрофѣ пострадала только оболочка.

Тогда на основаніи полученнаго опыта была построена новая оболочка. При этомъ форма была немного измѣнена, — задній конецъ былъ закругленъ. Какъ доказываютъ болѣе точныя изслѣдованія послѣдняго времени, форма управляемаго была избрана очень благопріятная, и только передній конецъ былъ слишкомъ заостренъ. Размѣры были приданы этой новой модели нѣсколько большіе: длина 58 метр., объемъ 2,666 куб. метр. и баллонетъ былъ тоже увеличенъ на 500 куб. метр., при чемъ вентиляторъ для накачиванія воздуха въ баллонетъ былъ въ состояніи доставлять 1 куб. метр. воздуха въ секунду, и такимъ образомъ форма аэростата все время сохранялась въ неизмѣнно натянутомъ состояніи.

Но особенно важное значеніе имѣли нѣкоторыя другія усовершенствованія, которыя были затѣмъ положены въ основу всѣхъ конструкцій управляемыхъ аэростатовъ, независимо отъ системы ихъ. Еще Сантосъ Дюмонъ замѣтилъ, что при употребленіи имъ очень большой двигательной силы для своихъ маленькихъ аэростатовъ, его аэростаты при достиженіи извѣстной скорости теряли устойчивость и начинали колебаться вокругъ своей горизонтальной поперечной оси. Это же явленіе замѣтилъ Жулліо и, прекрасно понимая, что это представляетъ непреодолимое препятствіе для развитія большихъ скоростей, все же не зналъ, что предпринять противъ этого.

Въ это время знаменитый ветеранъ воздухоплаванія полковникъ Ренаръ прочиталъ докладъ французской академіи наукъ о такъ называемой „критической скорости“. Онъ экспериментально доказалъ на моделяхъ, подвѣшенныхъ въ трубѣ черезъ которые проходилъ токъ воздуха, что вращеніе наступаетъ, едва токъ воздуха достигаетъ извѣстной „критической скорости“, и что при дальнѣйшемъ увеличеніи скорости модель начинаетъ ко-

лебаться и даже можетъ опрокинуться. Эта „критическая скорость“ сравнительно не велика, при чемъ она различна для различныхъ формъ аэростата и колеблется приблизительно между 35—40 клм. въ часъ.

Мы говорили выше, что Ренаръ рекомендовалъ употребленіе оперенія „плавниковъ“, т. е. плоскостей, увеличивающихъ устойчивость, и тогда впервые вошли въ употребленіе составляющіе одну изъ наиболѣе важныхъ частей въ современномъ управляемомъ аэростатѣ — стабилизаторы.

И вотъ, эти стабилизаторы были впервые употреблены въ новомъ типѣ Лебоди, при чемъ они имѣли видъ большихъ плавниковъ, поверхностью въ 22 кв. метра, помѣщенныхъ на заднемъ концѣ аэростата, по бокамъ его, и слегка выступали впередъ, — такъ что немного напоминали своимъ видомъ хвостъ птицы.

Такого же рода плавниковый хвостъ былъ помѣщенъ и перпендикулярно къ горизонтальному; это имѣло цѣлью уменьшить боковыя вращательныя движенія аэростата, которыя появляются въ тотъ моментъ, когда руль поставленъ прямо.

Жулліо обратилъ, кромѣ того, серьезное вниманіе еще на горизонтальныя плоскости, помѣщенныя имъ вправо и влѣво отъ киля, о которыхъ мы уже упоминали при описаніи „Le Jaune“. Эти плоскости (рули высоты) должны были также служить большей устойчивости аэростата, такъ какъ при наклонномъ положеніи его эти плоскости стремились выровнять аэростатъ и, кромѣ того, уголъ наклоненія ихъ можно было мѣнять, вслѣдствіе чего позже на управляемомъ „Patrie“ онѣ были употреблены вмѣстѣ съ еще двумя такими же плоскостями, укрѣпленными на рамѣ передъ гондолой — для того, чтобы аэростатъ могъ опускаться и подыматься безъ употребленія клапана и балласта. Когда эти плоскости поставлены наклонно, онѣ дѣйствуютъ, конечно, какъ поддерживающія плоскости аэроплана, но при этомъ надо замѣтить, что въ типѣ управляемаго Лебоди вертикальное управленіе достигается не тѣмъ способомъ, какимъ оно достигается въ аэростатѣ Парсеваля или графа Цеппелина, у которыхъ самое тѣло аэростата принимаетъ наклонное положеніе. Въ аэростатѣ Лебоди, напротивъ того, самое тѣло аэростата остается въ прямомъ положеніи и поднимается или опускается только посредствомъ наклонно поставленныхъ плоскостей (рули высоты). Въ принципѣ, конечно, такое управленіе значительно удобнѣе, но оно происходитъ медленнѣе, такъ

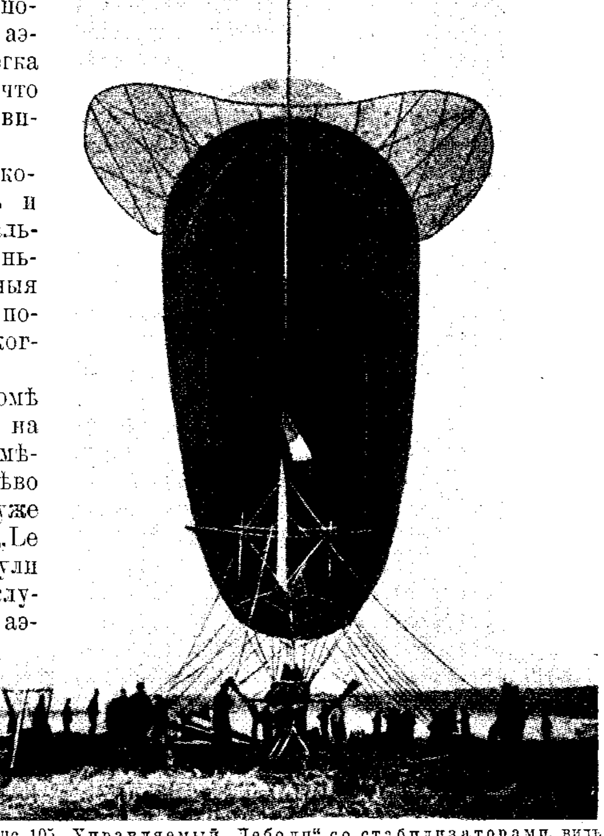


Рис. 105. Управляемый „Лебоди“ со стабилизаторами, видъ снизу

какъ развиваетъ меньше силы при этомъ, между тѣмъ какъ это развитіе силы рулевыхъ поверхностей чрезвычайно важно для управляемыхъ аэростатовъ.

Новый усовершенствованный типъ Лебоди употреблялъ такой же 40 HP двигатель, какъ и первый типъ, при чемъ употребленіе бензина равнялось приблизительно 14 клг. въ часъ и аэростатъ имѣлъ съ собой запасъ на 14-часовой полетъ.

4 августа 1904 года управляемый Лебоди началъ свои полеты и до 28 того же мѣсяца онъ сдѣлалъ 12 полетовъ; во все это время устойчивость, благодаря стабилизаторамъ, была очень удовлетворительна при скорости полета около 11 метр. въ секунду. 28 августа съ аэростатомъ случилось несчастье: аэростатъ, привязанный къ дереву, оторвался и полетѣлъ одинъ безъ пилота; но послѣ 4-часового полета онъ самъ спустился, не потерпѣвъ при этомъ почти никакого вреда, что, конечно, доказываетъ большое совершенство его конструкціи. Послѣ необходимой починки онъ сдѣлалъ еще цѣлый рядъ полетовъ въ томъ же году.

Въ теченіе зимы онъ былъ нѣсколько увеличенъ, и двигатель былъ поставленъ въ 50 HP системы Панаръ-Лавассоръ, послѣ чего онъ въ іюлѣ 1905 г. производилъ цѣлый рядъ интересныхъ маневровъ въ присутствіи испытательной военной комиссіи, которая должна была рѣшить вопросъ о пригодности управляемаго аэростата для военныхъ цѣлей. Въ данномъ случаѣ военные спеціалисты въ первый разъ отнеслись съ нѣкоторымъ довѣріемъ къ управляемому аэростату, а военныя державы всѣхъ европейскихъ странъ съ напряженнымъ интересомъ слѣдили за результатомъ опытовъ.

Заданіе состояло въ томъ, что управляемый долженъ былъ вначалѣ отправиться въ Шалонъ и здѣсь произвести рядъ опытовъ, а потомъ изъ крѣпостей Туля и Вердюна произвести военныя развѣдки.

3 іюля 1905 года утромъ управляемый Лебоди вылетѣлъ изъ своей мастерской въ Муассонѣ и черезъ $2^1/_2$ часа, пролетѣвъ 90 клм., онъ достигъ Мо, гдѣ долженъ былъ принять къ себѣ на бортъ одного изъ членовъ военной комиссіи. На другой день управляемый полетѣлъ дальше противъ довольно свѣжаго вѣтра и по предписанію испытательной комиссіи произвелъ спускъ на полѣ, гдѣ онъ и переночевалъ, но при этомъ былъ немного попорченъ, благодаря сильному вѣтру. Несмотря на это, 6 іюля онъ продолжалъ свой путь въ Шалонъ и, пролетѣвъ въ продолженіе $3^1/_2$ часовъ 100 клм., благополучно достигъ его. Здѣсь онъ потерпѣлъ крупную аварію, такъ какъ вскорѣ послѣ спуска поднялся сильный вѣтеръ, который рванулъ аэростатъ въ сторону и, сорвавъ его съ якоря, ударилъ его о деревья съ такой силою, что оболочка была вся разорвана.

Аэростатъ былъ отправленъ въ Туль, гдѣ онъ починялся въ продолженіе $2^1/_2$ мѣсяцевъ, такъ что опыты были возобновлены только 8 октября въ присутствіи военнаго министра. Отъ 8 октября до 10 ноября былъ произведенъ цѣлый рядъ блестящихъ упражненій съ новымъ управляемымъ аэростатомъ, которыя закончились тѣмъ, что военная испытательная комиссія признала его вполнѣ удовлетворяющимъ военнымъ цѣлямъ, и подъ именемъ „Лебоди II“ онъ перешелъ въ собственность государства, ставъ, такимъ образомъ, первымъ управляемымъ аэростатомъ французской арміи. Военное министерство заказало, кромѣ того, еще нѣсколько аэростатовъ того же типа.

По образцу „Лебоди II“ былъ построенъ прежде всего „Patrie“, имѣвшій нѣсколько большіе размѣры: длина 60 метр., діаметръ 10,3 метра, объемъ 3,600 куб. метр., а баллонетъ, правильные размѣры котораго такъ

важны для всего аэростата, имѣлъ 650 куб. метр. Другія измѣненія въ сравненіи съ „Лебоди II“ касались только вышеупомянутыхъ горизонтальныхъ плоскостей (рулей высоты), которыя должны были служить для вертикальнаго управленія аэростатомъ.

Происшедшее за это время усовершенствованіе въ конструкціи двигателя дало возможность поставить на „Patrie“ двигатель Панаръ-Лавассора въ 70 HP, и пропеллеры дѣлали 1,000 оборотовъ въ минуту. Гондола была сдѣлана изъ стальныхъ трубъ, обшита аллюминіевой жестью и вмѣщала въ себѣ кромѣ двигателя еще 4—6 человѣкъ и запасъ бензина, достаточный для 10-часового полета.

Управляемый „Patrie“ произвелъ осенью 1906 г. и лѣтомъ 1907 г. цѣлый рядъ удачныхъ полетовъ, за которыми съ гордостью и восторгомъ слѣдили всѣ французы, когда онъ плавно маневрировалъ надъ моремъ домовъ Парижа. Наиболѣе удаченъ былъ его полетъ изъ Шале-Медона въ Верденъ, гдѣ онъ долженъ былъ стаціонировать на границѣ въ качествѣ военнаго аэростата. Это разстояніе, равное приблизительно по воздушной линіи 240 клм., „Patrie“ пролетѣлъ въ 7 часовъ плавнымъ и ровнымъ полетомъ безъ малѣйшаго затрудненія, развивъ при этомъ максимальную скорость около 12 метр.

Къ сожалѣнію, это былъ его послѣдній полетъ, такъ какъ 30 ноября былъ предпринятъ учебный полетъ, во время котораго изъ-за смѣшной случайности аэростатъ былъ принужденъ произвести неожиданный спускъ: панталоны монтера попали въ двигатель, и отъ этого произошла порча, которая потребовала немедленной починки, и аэростатъ принужденъ былъ спуститься. Были присланы около 200 солдатъ для того, чтобы удерживать аэростатъ на мѣстѣ. Вначалѣ вѣтеръ былъ не силенъ; аэростатъ простоялъ цѣлую ночь и слѣдующій день, а къ вечеру вѣтеръ настолько усилился, что его не въ состояніи были сдерживать, и аэростатъ былъ выпущенъ. Онъ исчезъ въ облакахъ, направляясь къ сѣверо-западу, къ океану, а въ слѣдующіе дни нашли части его въ Ирландіи; но весь онъ исчезъ безслѣдно, словно поглощенный океаномъ.

Въ это же самое время, когда „Patrie“ такъ неожиданно погибъ, находился въ постройкѣ новый управляемый той же конструкціи Жулліо, который подъ именемъ „La République“ началъ въ концѣ іюня 1908 г. свои опытные полеты.

Этотъ управляемый почти ничѣмъ не отличается отъ своихъ предшественниковъ, — только маленькія измѣненія сдѣланы въ гондолѣ и въ способѣ соединенія ея съ твердой рамой и платформою; кромѣ того, руль направленія сдѣланъ немного больше и отодвинутъ немного назадъ, а также рули высоты немного увеличены и расположены немного ближе къ гондолѣ, вслѣдствіе чего все управленіе аэростатомъ стало доступнѣе и легче. Аэростатъ самъ немного увеличенъ и сдѣланъ объемомъ въ 3,700 куб. метр., а также мощность двигателя увеличена на 10 HP, т. е. равнялась 80 HP. 3 іюля 1908 г. онъ былъ принятъ военнымъ министерствомъ вмѣсто погибшаго „Patrie“.

Такимъ образомъ, какъ мы видимъ, управляемые, построенные братьями Лебоди, принадлежатъ къ первымъ типамъ управляемыхъ аэростатовъ, давшихъ удовлетворительные практическіе результаты: при практически удовлетворяющей скорости, эти управляемые обладаютъ солидной и прочной конструкціей и нѣкоторыми деталями, чрезвычайно благопріятными, какъ, напр., хорошее устройство баллонета, стабилизаторовъ и пр. Надо къ этому еще прибавить, что при усиленіи двигателя, скорость его, несомнѣнно, можетъ еще возрасти, такъ какъ вся конструкція его вполнѣ благопріятствуетъ этому.

Когда „Patrie“ погибъ, извѣстный французскій меценатъ Дейчъ-де-ла-Мертъ предложилъ военному министерству свой управляемый аэростатъ; военное министерство приняло его, и тогда впервые было обращено вниманіе на новый управляемый особенной формы: въ воздухѣ рѣяла колоссальная рѣдька, имѣвшая на заднемъ концѣ какіе-то странные наросты, въ формѣ клубней. Это былъ извѣстный управляемый „Ville de Paris“ конструкціи французскаго инженера Сюркуфа по проекту Дейча и стараго знаменитаго Шарля Ренара.

Этотъ управляемый имѣлъ въ своей главной части форму, напоминающую „La France“, при чемъ наибольшій діаметръ приходился на переднюю часть; сзади корпусъ аэростата утонялся. Стабилизаторы были несомнѣнно новы, такъ какъ они не были похожи на хвостовые плавники аэростатовъ типа Лебоди: вокругъ тонкой нижней части раздувались тонкіе воздушные мѣшки, наполненные газомъ, которые находились въ постоянномъ соединеніи со всѣмъ корпусомъ аэростата. Форма аэростата оставалась неизмѣнной, благодаря баллонету, который былъ раздѣленъ на три отдѣленія и въ общемъ представлялъ собой объемъ около 500 куб. метр. Длина аэростата 60 метр., наибольшій діаметръ 10,5 метра, объемъ 3,200 куб. метр.

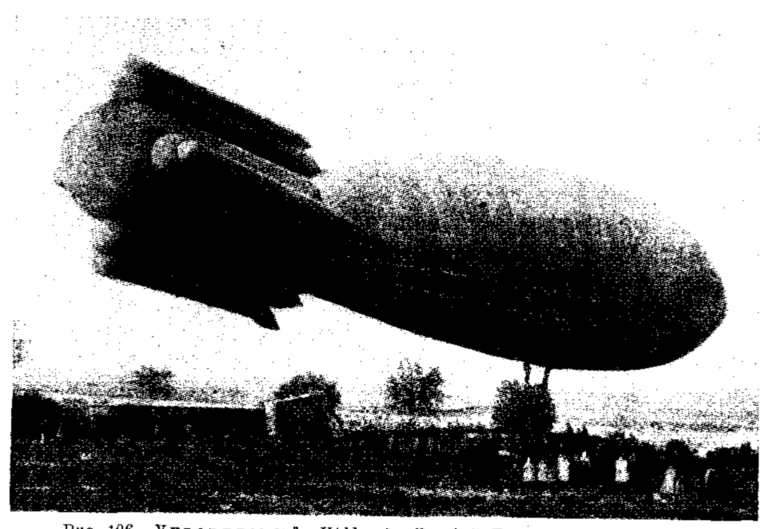


Рис. 106. Управляемый „Ville de Paris“ Дейчъ-де-ла-Мерта.

Скрѣпленіе всей системы происходило такъ же, какъ и въ „La France“, т. е. способъ соединенія и гондола представляли собой одно цѣлое. То же самое должно сказать и относительно винта, который, такъ же какъ и въ „La France“, былъ помѣщенъ впереди на твердомъ остовѣ гондолы; винтъ имѣлъ 6 метровъ въ діаметрѣ и дѣлалъ 180 оборотовъ въ минуту, приводимый въ движеніе двигателемъ въ 70 HP. Для управленія аэростатомъ въ вертикальномъ направленіи употреблялись рули высоты, помѣщенные впереди двигателя и на заднемъ концѣ гондолы.

При опытахъ „Ville de Paris“ далъ вполнѣ удовлетворительные результаты, несмотря на то, что скорость его была немного меньше скорости „Patrie“ и достигала только 10 метровъ. Французское правительство согласилось заказать еще нѣсколько управляемыхъ этого типа, и въ виду этого Дейчъ и Сюркуфъ основали въ Сартрувиллѣ акціонерное общество „Астра“ для постройки управляемыхъ аэростатовъ, и первый аэростатъ, построенный ими по образцу „Ville de Paris“, былъ извѣстный нынѣ типъ управляемаго „Clément Bayard“, пріобрѣтеннаго Россіею.

Его размѣры были нѣсколько другіе и, вообще, весь его видъ красивѣе и не такъ безформенъ, какъ „Ville de Paris“. При длинѣ въ 56 метр. и

діаметрѣ въ 10,5 онъ имѣлъ объемъ 3,500 куб. метр., а баллонетъ былъ сдѣланъ значительно больше и имѣлъ 1,100 куб. метр., при чемъ помѣщенъ онъ былъ на днѣ оболочки аэростата, занималъ въ длину 23 метра и посредствомъ перегородки былъ раздѣленъ на 2 отдѣленія. Каждое изъ этихъ отдѣленій было соединено посредствомъ рукáва съ вентиляторомъ и могло быть отдѣльно наполнено воздухомъ; кромѣ того, въ каждомъ отдѣленіи имѣлся клапанъ, автоматически открывавшійся при давленіи въ 30 клг. на кв. метръ. Газовые мѣшки на концахъ, служившіе стабилизаторами, имѣли теперь форму конуса и были расположены значительно лучше, чѣмъ въ „Ville de Paris". Гондола была такая же какъ прежде, но двигатель былъ значительно сильнѣе — около 120 HP.

Винтъ - пропеллеръ, сдѣланный изъ дерева, былъ немного меньше, чѣмъ прежде, и имѣлъ въ діаметрѣ 5 метр.: дѣлалъ онъ 350 оборотовъ въ минуту. Эти значительные размѣры винта были избраны конструкторами „Clément Bayard" по двумъ причинамъ: они имѣли въ виду развить большую силу и, кромѣ того, благодаря тому, что быстро вращающійся винтъ представляетъ большое сопротивленіе, они разсчитывали, что это уменьшитъ возможность вращенія всей системы аэростата, т. е. иначе, говоря, разсчитывали, что винтъ будетъ содѣйствовать большей устойчивости аэростата.

Руль направленія, помѣщенный въ заднемъ концѣ платформы, имѣлъ двѣ параллельныя плоскости, а руль высоты былъ помѣщенъ непосредственно за пропеллеромъ и представлялъ собою 3 плоскости, лежавшія другъ надъ другомъ и имѣвшія вмѣстѣ 16 кв. метр. Гондола была устроена очень удобно и могла вмѣщать въ себѣ 10—12 человѣкъ.

Рис. 107. „Clément Bayard", видъ снизу

„Clément Bayard" сдѣлалъ первый пробный полетъ 29 октября 1908 г., а 1 ноября инженеръ Анри Капфереръ, Клеманъ и еще двое произвели на немъ полетъ изъ Сатрувилля черезъ Крель — Кемпьенъ — Санли — Пантенъ — Парижъ — Отелль — Аньеръ и обратно къ своему эллингу, сдѣлавъ такимъ образомъ 200 клм. въ продолженіе 5 часовъ, что при скорости вѣтра въ 6 метр. въ секунду представляло собою скорость аэростата 13 метр. въ

секунду, — предполагая, конечно, что работа двигателя была вполнѣ равномѣрна.

Какъ мы видимъ, этотъ результатъ долженъ быть признанъ вполнѣ удовлетворительнымъ, тѣмъ болѣе, что и въ отношенiи устойчивости управляемый типа Клемана рѣшительно не уступаетъ типу Лебоди, чего нельзя сказать относительно его приспособленности къ спуску, который, несомнѣнно, совершеннѣе въ управляемыхъ типа Лебоди.

Дѣло въ томъ, что если при болѣе сильномъ вѣтрѣ управляемому „Clément Bayard" придется спуститься, то при этомъ длинная форма гондолы должна представить много затрудненiй, въ особенности если при этомъ руль высоты не будетъ дѣйствовать съ достаточной силой, а такъ какъ, кромѣ того, центръ тяжести въ этомъ управляемомъ расположенъ очень низко и вся система совсѣмъ лишена возможности хоть немного повернуться вокругъ своей поперечной оси, то это должно еще болѣе затруднять спускъ; опытъ доказалъ, что нѣкоторая подвижность аэростата вокругъ своей оси необходима, если желать, чтобы онъ могъ быстро опускаться и подниматься и съ легкостью повиноваться рулю высоты.

По образцу „Clément Bayard" было построено еще два управляемыхъ — „Ville de Bordeaux" и военный аэростатъ „Colonel Rénard", а „Clément Bayard" въ мартѣ 1909 г. былъ проданъ русскому правительству.

Кромѣ этихъ двухъ наиболѣе значительныхъ системъ управляемыхъ аэростатовъ, принятыхъ теперь во Францiи, мы должны еще обратить вниманiе на маленькiй управляемый графа де-ла-Во.

Этотъ управляемый относился тоже къ типу баллонетныхъ, и при томъ въ его конструкцiю входитъ такъ мало твердыхъ частей, что скорѣе можетъ быть отнесенъ къ „мягкой" системѣ, чѣмъ къ „полужесткой". Кромѣ большой эластичности этого управляемаго, которая не уступаетъ эластичности свободныхъ аэростатовъ, типъ де-ла-Во отличается незначительностью размѣровъ, легкостью сохраненiя и транспортированiя его, такъ какъ весь управляемый можетъ быть съ удобствомъ уложенъ въ 4 не особенно большихъ ящика, и поэтому данный типъ особенно пригоденъ для спортивныхъ цѣлей. Особенно достойнаго вниманiя въ конструкцiи этого типа не имѣется, такъ какъ въ общемъ она сильно напоминаетъ нѣкоторыя модели Сантосъ Дюмона, но въ нѣкоторыхъ деталяхъ конструкцiя изящнѣе и совершеннѣе.

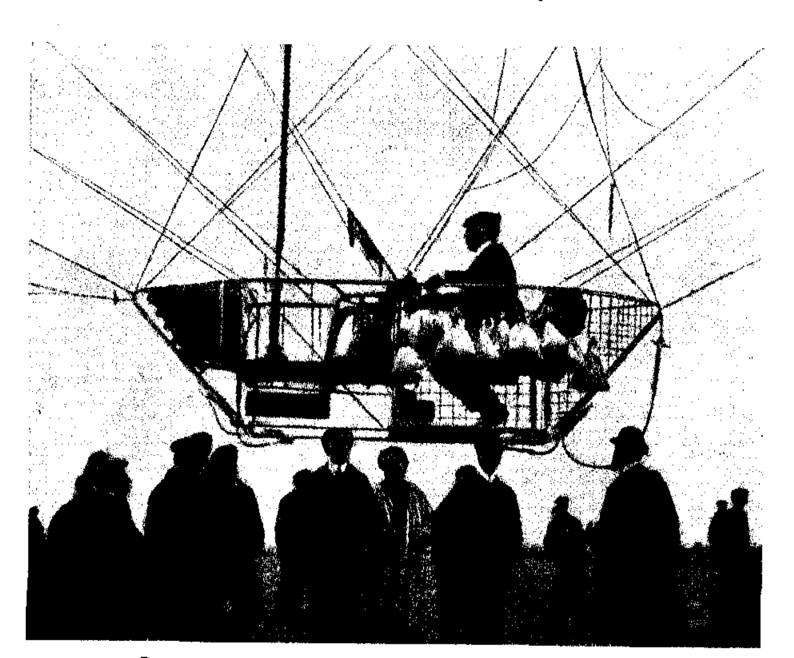


Рис. 108. Гондола управляемаго „De la Vaulx".

Гондола очень легка, сдѣлана изъ металлическихъ трубъ и приспособлена только для подъема одного человѣка Двигатель въ 16 HP приводитъ въ движеніе двухлопастный пропеллеръ, (діаметръ 2,30 метр.), дѣлающій 900 оборотовъ въ минуту.

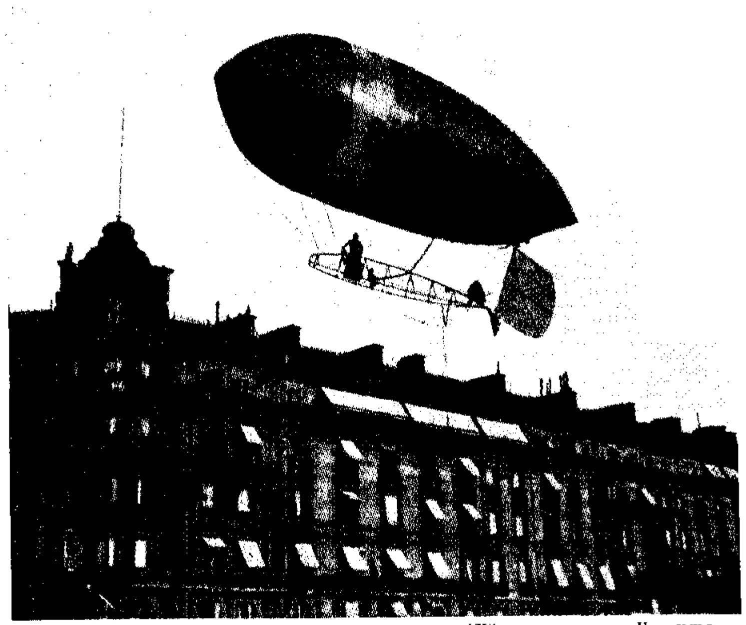


Рис. 109. Популярный „Сантосъ Дюмонъ IX“ на улицахъ Парижа.

Управляемый „De la Vaulx“ совершилъ въ теченіе 1906 и 1907 гг. цѣлый рядъ удачныхъ полетовъ, хотя, конечно, очень большой скорости онъ не могъ достигнуть: скорость его не превышала 9 метр. въ секунду, такъ какъ вся система недостаточно компактна, совершенно не имѣетъ твердыхъ частей и не могла допустить большей скорости; въ общемъ, этотъ управляемый было бы вѣрнѣе назвать свободнымъ аэростатомъ, на который помѣщенъ двигатель и который поэтому поддается управленію.

Говоря объ управляемыхъ аэростатахъ Франціи, мы не можемъ не упомянуть объ управляемыхъ послѣднихъ типовъ Сантосъ Дюмона, хотя какихъ-либо замѣтныхъ усовершенствованій и измѣненій въ сравненіи съ своимъ послѣднимъ типомъ, на которомъ имъ былъ взятъ призъ Дейча, они и не представляютъ.

Этотъ безумно смѣлый спортсменъ, страстно отдавшійся воздухоплаванію, перенесъ потомъ свою дѣятельность на Средиземное море, гдѣ онъ производилъ свои опыты въ присутствіи князя Монако и гдѣ однажды онъ и выкупался въ морѣ. Онъ строилъ потомъ цѣлый рядъ еще маленькихъ управляемыхъ, и, *напр.*, его „Сантосъ Дюмонъ IX“ былъ чрезвычайно популяренъ въ Парижѣ, такъ какъ на этомъ управляемомъ-лиллипутѣ, имѣвшемъ только 220 куб. метр., онъ производилъ очень часто полеты надъ Парижемъ. На этомъ лиллипутѣ находился поразительно легкій двигатель въ 3 HP, и Сантосъ Дюмонъ, отправляясь на немъ участвовать въ состязаніяхъ на призы, дѣлалъ при этомъ увеселительные полеты надъ Парижемъ и, опускаясь у своего дома, чтобы позавтракать, онъ любилъ привязывать свой управляемый къ двери своего дома... Вѣтеръ и счастье всегда благопріятствовали этому отважному спортсмену.

Любопытна конструкція его послѣдняго управляемаго типъ XIV, который, имѣя всего 190 куб. метр., обладаетъ двигателемъ въ 14 HP и при этомъ вѣситъ всего 50 клг.

б) Германія.

Въ теченіе долгаго времени въ Германіи очень мало интересовались воздухоплаваніемъ, но зато въ послѣдніе годы Германія во всѣхъ отрасляхъ

воздухоплаванія — свободный полетъ, полеты съ научными цѣлями, а также и въ дѣлѣ управляемыхъ аэростатовъ — заняла слѣдующее мѣсто за Франціей, а по количеству употребленнаго газа на полеты Германія въ послѣдніе годы заняла даже первое мѣсто.

Прежде всего разсмотримъ управляемые баллонетной системы, принадлежащіе Германіи.

Въ данномъ отношеніи въ Германіи существуетъ очень оригинальная конструкція, которая должна быть признана чисто нѣмецкой и которая въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ лучше всѣхъ другихъ управляемыхъ баллонетнаго типа, такъ какъ при данной конструкціи нѣтъ никакого твердаго остова и аэростатъ, сохраняя всѣ преимущества полной эластичности, въ то же время не имѣетъ ни одного изъ недостатковъ этого типа. Это — конструкція аэростата мягкой системы маіора фонъ-Парсеваля.

Мы говорили уже, что опасность спуска, въ особенности при вѣтрѣ заставляетъ отдать предпочтеніе аэростатамъ мягкой системы. Съ помощью баллонета оказалось возможнымъ строить управляемый аэростатъ такъ же, какъ и свободный, такъ какъ баллонетъ придаетъ формѣ аэростата необходимую жесткость и упругую неизмѣнность.

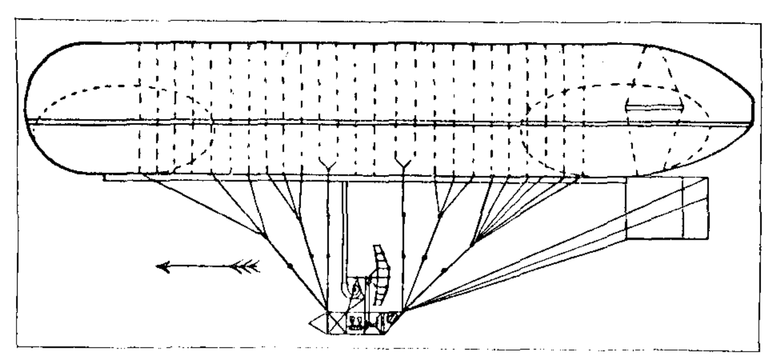


Рис. 110. Схематическій чертежъ управляемаго Парсеваля.

Несомнѣнно, что если бы была возможность обойтись безъ твердыхъ частей при построеніи управляемыхъ аэростатовъ, то при всѣхъ преимуществахъ, доставляемыхъ мягкой системой, никто и не помышлялъ бы объ измѣненіи ея.

Маіору фонъ-Парсевалю удалось создать чрезвычайно удачную и остроумную конструкцію управляемаго мягкой системы, которая можетъ быть по праву названа наиболѣе совершенной.

Имя Парсеваля, бывшаго баварскаго офицера, было давно извѣстно въ дѣлѣ воздухоплаванія, такъ какъ ему принадлежитъ змѣйковый аэростатъ, изобрѣтенный имъ вмѣстѣ съ капитаномъ фонъ-Зигсфельдтъ. Проблемой управляемаго аэростата Парсеваль началъ заниматься еще въ 90 годахъ прошлаго столѣтія, а въ 1902 г. была готова его первая модель. Его аэростатъ былъ построенъ извѣстной аэростатной фабрикой Ридингеръ-Аугсбургъ и въ 1906 г. онъ въ первый разъ демонстрировалъ его въ Берлинѣ на Тегельскомъ полѣ.

Эти опыты, несмотря на первоначальныя несовершенства, были все же въ общемъ такъ удовлетворительны, что съ помощью императора было организовано акціонерное общество съ капиталомъ въ милліонъ марокъ для постройки аэростатовъ конструкціи Парсеваля. Въ Рейникендорфѣ были построены эллингъ и большая мастерская, въ которой управляемый Парсеваля подвергся нѣкоторымъ измѣненіямъ и усовершенствованіямъ, такъ что лѣтомъ 1907 г. онъ могъ продолжать свои опыты.

Управляемый Парсеваля 1907 г., извѣстный подъ именемъ „типъ А1“, былъ слѣдующей конструкціи. Тѣло аэростата состояло изъ прорезиненной

матеріи, представляя собой по формѣ цилиндръ, оканчивающійся эллипсоидомъ сзади, а спереди полусферой; длина этого аэростата составляетъ 50 метр., діаметръ 8,9 и объемъ 2,800 куб. метр. Вокругъ экватора расположенъ твердый поясъ, на которомъ укрѣплены всѣ поддерживающія веревки — весь „такелажъ", т. е. всѣ снасти воздушнаго корабля. Приблизительно на разстояніи 8 метр. подъ аэростатомъ виситъ на этихъ веревкахъ гондола, сдѣланная изъ стальныхъ трубъ, но между гондолой и оболочкой аэростата нѣтъ никакихъ твердыхъ частей.

Жесткость и неизмѣнность формы аэростата поддерживается двумя баллонетами, помѣщенными въ переднемъ и заднемъ концѣ аэростата, при чемъ, будучи совершенно наполнены воздухомъ, они занимаютъ приблизительно четвертую часть всей оболочки. Рукавъ, идущій отъ вентилятора, помѣщеннаго въ гондолѣ, вводитъ воздухъ въ баллонеты, при чемъ этотъ рукавъ, входя въ середину оболочки аэростата, раздѣляется на двѣ части, направляясь къ каждому изъ баллонетовъ.

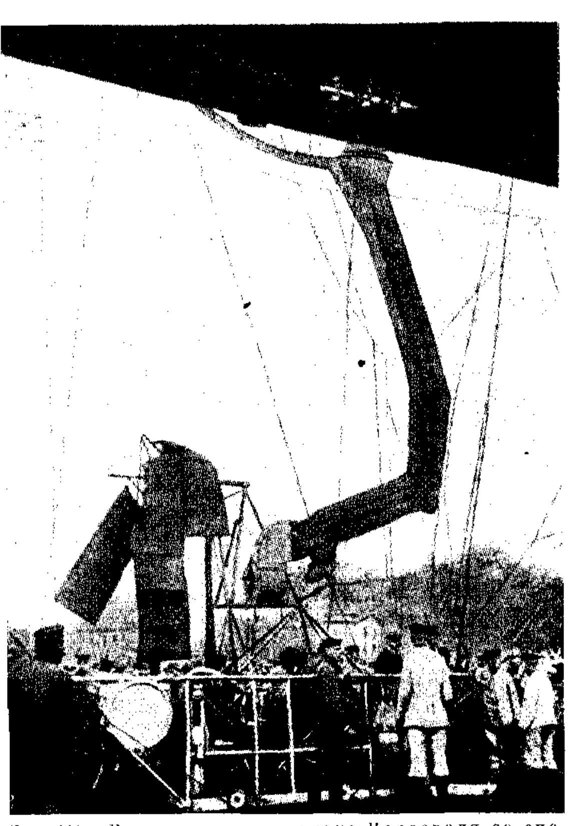


Рис. 111. Гондола управляемаго Парсеваля со спокойно свисающими лопастями пропеллера.

Баллонеты разсчитаны такимъ образомъ, что при давленіи въ нихъ воздуха, а слѣдовательно, и при давленіи на внутреннія стѣнки оболочки въ 10 клг. на 1 кв. метръ, длинное колбасовидное тѣло аэростата выноситъ тяжесть гондолы, не перегибаясь; при этомъ аэростатъ можетъ достигать скорости 13—15 метр. въ секунду, при чемъ оболочка его не вдавливается подъ напоромъ вѣтра. Но обыкновенно внутреннее давленіе баллонетовъ на стѣнки оболочки доводится до 20 клг. на кв. метръ, что, конечно, совершенно безопасно, такъ какъ оболочка можетъ лопнуть только при 250 клг. давленія.

Сзади на самой оболочкѣ съ правой и съ лѣвой стороны помѣщены стабилизаторы, которые представляютъ собой простыя подушки изъ матеріи, натянутой на легкія деревянныя рамы. Внизу сзади аэростата находится еще одна такая же поверхность, помѣщенная вертикально, сдѣланная тоже изъ деревянной рамы, обтянутой матеріей.

Въ гондолѣ помѣщенъ двигатель, вентиляторъ, пропеллеръ и вообще все, что необходимо для полета, какъ, напр., балластъ и пр. Двигатель перваго аэростата Парсеваля обладалъ мощностью въ 86 HP., а четырехлопастный пропеллеръ, діаметромъ въ 4,2 метра, дѣлалъ 200—250 оборотовъ въ минуту.

Этотъ пропеллеръ обладаетъ тоже совершенно своеобразной конструкціей: онъ также совершенно мягкій, такъ какъ лопасти его, сдѣланныя изъ

матеріи, въ спокойномъ состояніи свободно свисаютъ, и только при вращеніи четыре полосы матеріи, въ концы которыхъ вшиты куски металла, выпрямляются и, благодаря центробѣжной силѣ, принимаютъ форму пропеллера.

Ясно, конечно, что такой пропеллеръ имѣетъ много преимуществъ, такъ какъ прежде всего при опусканіи такой пропеллеръ не можетъ сломаться и не можетъ, слѣдовательно, повредить оболочки, а кромѣ того, такой пропеллеръ, конечно, значительно легче твердаго пропеллера одинаковой съ нимъ величины.

Несмотря на нѣкоторыя несомнѣнныя преимущества этой системы, она имѣетъ одинъ замѣтный недостатокъ, а именно тотъ, что гондола должна быть подвѣшена на значительномъ разстояніи отъ оболочки и что для избѣжанія твердыхъ частей во всей системѣ всѣ машинныя части должны быть расположены въ этой гондолѣ, что, конечно, значительно увеличиваетъ неустойчивость всей системы, а главное, увеличиваетъ тангажъ аэростата.

Поддерживающіе троссы, ведущіе къ гондолѣ, не могутъ не быть длинными, такъ какъ въ противномъ случаѣ они будутъ расположены очень наклонно, сдавливая такимъ образомъ слишкомъ сильно всю оболочку аэростата; кромѣ того, чѣмъ длиннѣе подвѣшена гондола, тѣмъ равномѣрнѣе распредѣлена вся тяжесть по тѣлу аэростата.

Является вопросъ, каково вліяніе пропеллера на аэростатъ съ гондолой, подвѣшенной такъ низко, какъ въ данномъ случаѣ?

Ясно, что пропеллеръ будетъ оказывать все свое дѣйствіе исключительно на гондолу, не заботясь совершенно о самомъ аэростатѣ, который на длинныхъ веревкахъ тащится вмѣстѣ съ нею; но такъ какъ аэростатъ выдерживаетъ наибольшую часть сопротивленія воздуха, то естественно, что онъ получаетъ нѣкоторое вращательное движеніе, такъ какъ онъ стремится освободиться отъ гондолы и подняться вверхъ. Полетъ такого аэростата чрезвычайно неровенъ, такой аэростатъ очень неустойчивъ, и, болѣе того, это должно вліять и на скорость полета, такъ какъ аэростатъ вмѣсто того, чтобы разрѣзать воздухъ остріемъ, разсѣкаетъ его своею нижней частью.

Конечно, задніе стабилизаторы значительно уменьшаютъ качаніе и вращеніе аэростата, но при этомъ надо замѣтить, что эти стабилизаторы дѣйствуютъ въ то же время задерживающимъ образомъ на развитіе скорости аэростата.

Въ виду всего этого Парсевалю необходимо было найти какое-либо средство, уменьшающее недостатокъ, происходящій отъ низкаго подвѣшиванія гондолы, и это средство было найдено имъ въ особомъ способѣ подвѣшиванія ея, который самъ Парсеваль называетъ способомъ качелей. Этотъ способъ состоитъ въ слѣдующемъ: гондола виситъ не только на троссахъ, выходящихъ перпендикулярно изъ середины аэростата къ гондолѣ, но, кромѣ того, на скользящихъ троссахъ, которые прикрѣплены вверху къ оболочкѣ и проходятъ по роликамъ гондолы. На этихъ троссахъ гондола можетъ качаться взадъ и впередъ, и если винтъ ее гонитъ впередъ, она на роликахъ канатовъ тоже подвигается впередъ, вмѣстѣ съ тѣмъ не переходя опредѣленныхъ границъ.

Такимъ образомъ аэростатъ принужденъ слѣдовать за движеніями гондолы и даже въ томъ случаѣ, когда порывы вѣтра толкаютъ оболочку аэростата назадъ, онъ все же слѣдуетъ за движеніями гондолы, идущими впередъ, не испытывая при этомъ большого вращательнаго движенія. Благодаря этому способу, управляемый Парсеваля достигъ очень спокойнаго и устойчиваго полета, а одновременно съ этимъ и сравнительно большой скорости.

Другая достойная вниманія особенность конструкціи управляемаго Парсеваля состоитъ въ особомъ аппаратѣ для вертикальнаго управленія аэростата. Какъ мы уже видѣли изъ нашего описанія, на его управляемомъ

совсѣмъ нѣтъ горизонтальныхъ рулевыхъ поверхностей, въ родѣ тѣхъ, которые употребляются на типахъ Лебоди и посредствомъ которыхъ получается возможность направлять аэростатъ вверхъ или внизъ; кромѣ того, при полномъ отсутствіи какихъ-либо твердыхъ частей, на аэростатѣ Парсеваля не было даже мѣста для укрѣпленія тяжелыхъ рулевыхъ плоскостей. Маіоръ Парсеваль употребилъ совсѣмъ особый способъ вертикальнаго управленія, изобрѣтенный, собственно говоря, не имъ, но зато имъ чрезвычайно остроумно примѣненный: посредствомъ измѣненія и перемѣщенія центра тяжести Парсеваль достигаетъ наклоннаго положенія всего аэростата и такимъ образомъ перемѣщаетъ его въ вертикальномъ направленіи вверхъ или внизъ по своему желанію.

Сама идея, какъ мы знаемъ, совершенно не нова, но Парсеваль остроумно воспользовался для этой цѣли своими двумя баллонетами, подражая при этомъ примѣру, имѣющемуся въ самой природѣ, а именно у рыбъ. Какъ извѣстно, у рыбы имѣется два лежащихъ другъ за другомъ пузыря, наполненныхъ воздухомъ, который она можетъ произвольно (или автоматически) увеличивать или уменьшать одинъ за счетъ другого: надувая воздухомъ больше передній мѣшокъ, рыба становится въ своей передней части легче, принимаетъ наклонное положеніе, приподнимаясь своей передной частью вверхъ и уплывая такимъ образомъ впередъ и вверхъ; то же самое происходитъ въ обратномъ порядкѣ, когда рыба увеличиваетъ задній мѣшокъ.

Въ управляемомъ Парсеваля можно такимъ же образомъ по желанію наполнить воздухомъ больше задній мѣшокъ или передній, закрывая посредствомъ особаго затвора доступъ воздуха въ одинъ изъ нихъ и въ то же время открывая клапанъ въ другомъ. При этомъ, конечно, тотъ конецъ аэростата, гдѣ находится баллонетъ, наполненный большимъ количествомъ воздуха, становится тяжелѣе и опускается: если это передній конецъ, то аэростатъ принимаетъ наклонное положеніе, направленное внизъ, а если это задній конецъ, то аэростатъ принимаетъ наклонное положеніе, направленное вверхъ. Въ первомъ случаѣ аэростатъ полетитъ наклонно внизъ, а во второмъ — наклонно вверхъ, такъ какъ въ томъ или въ другомъ случаѣ аэростатъ всегда летитъ по направленію своей продольной оси.

Этотъ способъ вертикальнаго управленія можетъ быть съ успѣхомъ использованъ во время подъема и спуска, но кромѣ того, посредствомъ этого способа на протяженіи извѣстнаго разстоянія можно держаться съ аэростатомъ на *любой высотѣ*. Этотъ родъ маневрированія называютъ обыкновенно „динамическимъ". Въ данномъ случаѣ управляемый аэростатъ напоминаетъ подводную лодку, которую также можно держать на любой глубинѣ, въ зависимости только отъ давленія водяного столба. При этомъ существуетъ нѣкоторое различіе между подводной лодкой и управляемымъ, такъ какъ вода во всѣхъ своихъ слояхъ имѣетъ одинаковую подъемную силу, а воздухъ, напротивъ того, на большей высотѣ становится рѣже, и аэростатъ въ болѣе разрѣженномъ воздухѣ не можетъ держаться, если онъ соотвѣтственно не увеличитъ своего объема. Поэтому аэростатъ поднимается вверхъ съ увеличеннымъ объемомъ въ *сравненіи съ тѣмъ, какимъ онъ* спускается внизъ.

Но при этомъ является вопросъ, какимъ образомъ аэростатъ Парсеваля, который, какъ мы знаемъ, всегда имѣетъ натянутую и упругую оболочку, можетъ все же при подъемѣ вверхъ увеличивать свой объемъ? Это происходитъ оттого, что въ тотъ моментъ, когда аэростатъ поднимается вверхъ и газъ, слѣдовательно, расширяется, внутри оболочки аэростата давленіе увеличивается и клапаны баллонетовъ автоматически открываются, выпуская извѣстное количество воздуха, при чемъ баллонеты уменьшаются, уступая мѣсто расширившемуся газу.

Перечисляя всѣ отличительныя качества управляемаго Парсеваля, мы не можемъ не прибавить, что онъ сравнительно легко можетъ опуститься

въ любой точкѣ и подняться вверхъ, и если ему приходится неожиданно опуститься въ полѣ, то онъ можетъ быть легко сложенъ въ пакетъ и транспортированъ на одной или двухъ подводахъ. Эта особенность его дѣлаетъ этотъ управляемый особенно пригоднымъ какъ для военныхъ цѣлей, такъ и для цѣлей спорта.

Лѣтомъ и осенью 1907 г. описанный нами управляемый Парсеваля, — типъ А1, сдѣлалъ 18 полетовъ, изъ которыхъ каждый послѣдующій былъ удачнѣе предыдущаго, и которые закончились семичасовымъ полетомъ изъ Тегеля въ Бранденбургъ и обратно.

Въ 10 часовъ утра 28 октября 1907 г. вылетѣлъ управляемый, имѣя въ своей гондолѣ 4 человѣкъ, и при вѣтрѣ въ 3 метра въ секунду полетѣлъ чрезъ Шпандау въ Бранденбургъ, куда и прибылъ черезъ $2^1/4$ часа, что представляло собою скорость приблизительно 40 клм. въ часъ. Здѣсь оказалось, что у двигателя произошла небольшая порча и такъ какъ починку невозможно было произвести въ воздухѣ, то пришлось опуститься, и только послѣ полуторачасовой стоянки управляемый могъ опять полетѣть по направленію къ Тегелю, куда онъ и прибылъ въ 6 час. вечера.

Описываемый нами полетъ въ общихъ чертахъ исполнилъ заданіе военнаго министерства, и послѣ этого полета акціонерному обществу была заказана постройка еще одного управляемаго, который и былъ построенъ зимою 1907—08 г. и который извѣстенъ подъ названіемъ „Парсеваль типъ А2".

Этотъ управляемый отличается отъ А1 очень мало, только размѣрами своими, такъ какъ № 2 нѣсколько больше № 1: длина 58 метр., діаметръ 9,4, объемъ 3,200 куб. метр. Форма его осталась та же, но задній конецъ былъ немного болѣе заостренъ, такъ какъ опытъ доказалъ, что такая форма наиболѣе благопріятна для преодолѣнія сопротивленія воздуха. Кромѣ того, вертикальная плоскость стабилизатора была немного увеличена, а дѣйствіе руля направленія немного усилено. Двигатель былъ поставленъ мощностью въ 105 НР, при чемъ запасъ бензина можно было имѣть съ собою, достаточный для 10-часового полета.

Отъ 13 до 22 августа 1908 г. былъ сдѣланъ цѣлый рядъ пробныхъ полетовъ, давшихъ очень удовлетворительные результаты, и, напр., уже 14 августа сдѣланъ былъ большой полетъ вокругъ Берлина черезъ Панковъ — Лихтенбергъ — Стралау — Бритцъ — Темпельгофъ — Ванзее — Шпандау — обратно Тегель. Это представляетъ собой разстояніе въ 90 клм., которое управляемый пролетѣлъ въ $2^1/2$ часа, но вполнѣ удачный полетъ, къ сожалѣнію, былъ омраченъ не совсѣмъ удачнымъ спускомъ, при которомъ пилотъ „Парсеваля 2" сломалъ себѣ лѣвую руку.

22 августа происходила демонстрація управляемаго передъ начальникомъ генеральнаго штаба. Дулъ довольно сильный вѣтеръ, и на высотѣ 200 метр. скорость его была въ 10 метр. въ секунду; но управляемый вначалѣ совершалъ полетъ очень исправно, и только потомъ, вслѣдствіе порчи радіатора двигателя, принужденъ былъ при этомъ сильномъ вѣтрѣ опуститься въ полѣ. Но даже и при этихъ неудачно сложившихся обстоятельствахъ можно было оцѣнить всѣ преимущества данной системы, такъ какъ „Парсеваль 2", воспользовавшись разрывнымъ приспособленіемъ, плавно опустился среди поля, а черезъ нѣсколько часовъ онъ уже былъ весь разобранъ, сложенъ въ ящики и на подводахъ отправленъ обратно въ свой эллингъ.

Въ слѣдующемъ же мѣсяцѣ „Парсеваль 2" былъ собранъ и наполненъ газомъ для произведенія пробныхъ полетовъ въ присутствіи военной комиссіи.

Заданіе, поставленное ему, состояло въ слѣдующемъ: 1) продолжительность полета не менѣе 10 часовъ, 2) высота подъема 1500 метр., 3) на-

полненіе газомъ и подъемъ долженъ быть произведенъ въ открытомъ полѣ.

Первое заданіе относительно продолжительности полета было исполнено 15 сентября 1908 г.: управляемый поднялся въ Тегелѣ и, полетѣвъ черезъ Бранденбургъ — Бургъ — Цизаръ и Потсдамъ, вернулся обратно въ Тегель, гдѣ онъ еще около часу совершалъ круговой полетъ; такимъ образомъ „Парсеваль 2" пролетѣлъ около 290 клм., оставаясь въ воздухѣ въ продолженіе 11$^1/_2$ часовъ и при спускѣ имѣя еще на борту 90 клг. бензина, — слѣдовательно, онъ могъ совершать полетъ еще въ продолженіе 4 часовъ.

Но въ ближайшіе дни „Парсеваль 2" потерпѣлъ жестокую аварію, которая еще разъ должна была убѣдить, что воздушный океанъ еще далеко не завоеванъ, и что люди не имѣютъ еще права считать себя повелителями воздушной стихіи. Императоръ выразилъ желаніе произвести смотръ военному управляемому аэростату „Гроссъ" и „Парсевалю 2" одновременно на Бернштетерскомъ полѣ, но въ этотъ день дулъ очень сильный вѣтеръ, и военный аэростатъ „Гроссъ", напрасно пробившись нѣкоторое время, вынужденъ былъ вернуться обратно въ свой эллингъ. Обладавшій большей собственной скоростью, „Парсеваль 2" благополучно достигъ Грюневальда, гдѣ вдругъ рѣзкій порывъ вѣтра сломалъ деревянную раму лѣваго стабилизатора, а потомъ сильными ударами этой рамы продѣлалъ дыру въ самой оболочкѣ аэростата; газъ, конечно, началъ вытекать, и аэростатъ упалъ, къ счастью, очень благополучно — безъ вреда для пассажировъ.

Надо признать, что и при этомъ паденіи управляемый Парсеваля далъ очень хорошіе результаты, такъ какъ, хотя оболочка была, конечно, сильно попорчена, но гондола и двигатель не потерпѣли почти никакого ущерба. Наибольшая собственная скорость „Парсеваля 2", достигнутая имъ въ теченіе этого полета, составляла около 15,5 метра въ секунду, что при большой скорости вѣтра представляетъ очень значительную величину, и мы должны признать, что управляемый Парсеваля есть одинъ изъ наиболѣе быстрыхъ типовъ современныхъ управляемыхъ аэростатовъ.

Въ октябрѣ „Парсеваль 2" былъ опять готовъ къ полету и успѣшно исполнилъ свое второе заданіе на высоту полета въ 1,500 метр. Приведя свою продольную ось въ наклонное положеніе, какъ мы описывали выше, „Парсеваль 2" поднялся на высоту 1,050—1,100 метр., уменьшая все время объемъ своихъ баллонетовъ и получая такимъ образомъ возможность управлять подъемомъ. Достигнувъ этой высоты съ помощью баллонета, онъ поднялся затѣмъ еще выше съ помощью балласта и, наконецъ, достигъ 1,500 метр., на каковой высотѣ онъ пробылъ въ продолженіе часа. При спускѣ управленіе шло также вполнѣ благополучно, но когда аэростатъ выплылъ изъ слоя облаковъ, газъ такъ сильно сжался, что оказалось необходимымъ опять выбросить балластъ, но и при этомъ условіи аэростатъ получилъ все же сильный толчокъ о землю въ моментъ самаго спуска.

Принимая во вниманіе сравнительно незначительные размѣры этихъ обоихъ управляемыхъ Парсеваля, надо признать, что полученные результаты были очень благопріятны; но для того, чтобы управляемый могъ получить большое практическое значеніе, было, конечно, необходимо позаботиться о большей продолжительности полета, т. е. необходимо было достигнуть большаго радіуса дѣйствія. Поэтому маіоръ фонъ-Парсеваль приступилъ къ построенію управляемаго значительно большихъ размѣровъ. Въ февралѣ 1909 г. былъ готовъ первый аэростатъ типа В1. Этотъ аэростатъ имѣлъ 5,600 куб. метр., большую гондолу, два пропеллера и два двигателя, каждый мощностью въ 100 HP, при чемъ запасъ бензина онъ могъ имѣть съ собою почти на 24 часа, что представляло собой радіусъ дѣйствія — при

полномъ использованіи мощности двигателя — равный 600 клм., а при использованіи только половинной силы двигателя радіусъ дѣйствія достигалъ до 1000 клм.

Кромѣ управляемаго Парсеваля, принадлежащаго, какъ мы видѣли, къ баллонетному типу совершенно мягкой системы, Германія обладаетъ еще другимъ типомъ, тоже баллонетной системы, но который долженъ быть отнесенъ по своей конструкціи къ полужесткимъ.

Опыты съ управляемымъ типа Лебоди и пріобрѣтеніе таковаго французскимъ военнымъ министерствомъ возбудили интересъ германскаго военнаго министерства, заставивъ его обратить усиленное вниманіе на управляемые аэростаты. Наряду съ опытами графа Цеппелина и маіора фонъ-Парсеваля, прусскій воздухоплавательный баталіонъ занялся, въ свою очередь, построеніемъ управляемаго аэростата для военныхъ цѣлей. Маіоръ Гроссъ, командиръ прусскаго воздухоплавательнаго баталіона, оберъ-инженеръ Базенахъ и капитанъ Шперлингъ занялись вмѣстѣ выработкой проекта управляемаго аэростата, при чемъ въ основу своего проекта они положили принципы типа Лебоди, такъ какъ въ то время управляемый этого типа далъ наилучшіе результаты.

Такимъ образомъ, германскій военный управляемый принадлежитъ къ типу „полужесткихъ", т. е., принадлежа по своей конструкціи къ баллонетнымъ управляемымъ, онъ въ то же время имѣетъ твердый остовъ, къ которому прикрѣпленъ аэростатъ.

Лѣтомъ 1907 г. былъ построенъ по этому проекту первый военный управляемый въ мастерскихъ Сименса-Шукерта въ Берлинѣ. Это была пробная модель, сдѣланная въ сравнительно небольшихъ размѣрахъ: 40 метр. длины, 8 метр. въ діаметрѣ и объемъ 1,800 куб. метр. По формѣ онъ напоминалъ цилиндръ, при чемъ его передній конецъ былъ тупой, а задній немного заостренъ. Этотъ аэростатъ былъ прикрѣпленъ къ плоской длинной рамѣ, къ которой была привѣшена гондола; на этой же рамѣ были монтированы всѣ необходимыя части управляемаго. Подъ задней частью рамы проходилъ твердый киль, заканчивавшійся большимъ рулемъ направленія, а надъ этимъ килемъ на рамѣ были помѣщены два стабилизатора. По обѣ стороны этой рамы-платформы были прикрѣплены два винта, которые приводились въ движеніе изъ гондолы посредствомъ канатной передачи, такъ какъ двигатель въ 25 HP былъ помѣщенъ въ гондолѣ; винты дѣлали 600 оборотовъ въ минуту.

Вертикальное управленіе аэростатомъ достигалось такъ же, какъ и въ управляемомъ Парсеваля, посредствомъ перемѣщенія центра тяжести и приведенія всего корпуса аэростата въ наклонное положеніе. Это перемѣщеніе центра тяжести производилось посредствомъ своеобразнаго способа подвѣшиванія гондолы: гондолу можно было передвигать ближе къ переднему или къ заднему концу аэростата, наклоняя такимъ образомъ, по желанію, тотъ или другой конецъ.

Подъемной силы этого небольшого управляемаго было достаточно для 3—4 пассажировъ и запаса бензина для 6—7-часового полета.

23 іюля 1907 г. были сдѣланы пробные полеты, приведшіе къ нѣкоторымъ измѣненіямъ въ устройствѣ стабилизаторовъ новаго управляемаго; а въ началѣ октября былъ сдѣланъ пробный полетъ, продолжавшійся 6 часовъ.

25 октября императоръ дѣлалъ смотръ военному управляемому одновременно съ управляемымъ Парсеваля, и тогда же было принято рѣшеніе построить аэростатъ этой системы, но большихъ размѣровъ, который и былъ готовъ зимою 1908 г.

Длина новаго аэростата, „Гроссъ II“, была 66 метр., діаметръ 11 метр. и объемъ 5,000 куб. метр., при чемъ по формѣ своей онъ былъ нѣсколько продолговатѣе перваго и больше заостренъ сзади; кромѣ того, внутри оболочки аэростата было теперь помѣщено два баллонета вмѣсто прежняго одного. Во всѣхъ же своихъ остальныхъ частяхъ онъ ничѣмъ не отличался отъ первой модели: онъ также былъ прикрѣпленъ къ жесткой рамѣ-платформѣ, на которой были монтированы пропеллеры, рули и стабилизаторы. Впрочемъ, было сдѣлано, кромѣ того, еще одно добавленіе: двѣ движущіяся аэропланныя плоскости, напоминающія руль высоты Цеппелиновскаго аэростата, которыя были помѣщены на твердой платформѣ.

Но главное усовершенствованіе состояло въ увеличеніи двигательной силы, такъ какъ теперь на управляемомъ находились два двигателя, каждый въ 75 HP, которые могли приводить въ движеніе одновременно или порознь трехлопастные пропеллеры.

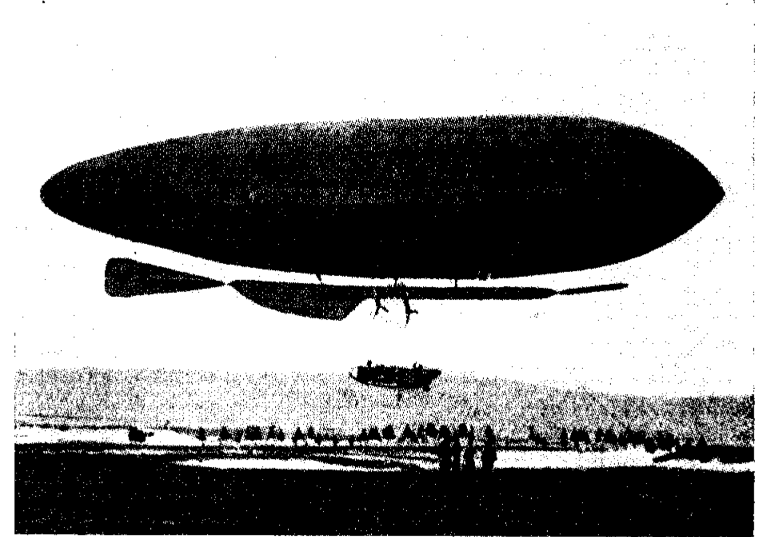


Рис. 112. Общій видъ усовершенствованнаго германскаго военнаго управляемаго „Гроссъ II“.

Этотъ военный управляемый совершилъ въ теченіе лѣта 1908 г. цѣлый рядъ полетовъ, которые въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ были благопріятны, но зато въ другихъ результаты были не совсѣмъ удовлетворительны. Въ особенности нельзя было признать удовлетворительной скорость новаго управляемаго, такъ какъ она не превышала 11 метр. въ секунду.

1 іюля того же года управляемый потерпѣлъ аварію, такъ какъ онъ попалъ въ сильное воздушное теченіе и съ большой скоростью достигъ высоты 1,700 метровъ. Послѣ этого аэростатъ началъ съ большой быстротой опускаться, а такъ какъ объемъ газа уменьшался значительно скорѣе, чѣмъ вентиляторъ успѣвалъ накачивать воздухъ въ баллонеты, и потеря газа не могла быть своевременно возмѣщена объемомъ баллонетовъ, — то вслѣдствіе этого оболочка аэростата ослабѣла, и ея нижняя часть своими складками прикрыла руль, лишивъ аэростатъ возможности управленія; аэростатъ превратился въ неуправляемый и безсильно упалъ на сосновый лѣсокъ въ Грюневальдѣ. Съ большимъ трудомъ удалось снять гигантскую птицу съ деревьевъ, и то только съ помощью берлинской пожарной команды и послѣ того, какъ нѣсколько деревьевъ было срублено; при этомъ, конечно, нѣкоторыя части аэростата были попорчены, и онъ потребовалъ починки.

Въ сентябрѣ управляемый былъ опять готовъ для полета и однажды утромъ, въ 8 час., онъ плавно зарѣялъ надъ Магдебургомъ. Онъ вылетѣлъ наканунѣ вечеромъ 12 сентября изъ Берлина, перелетѣлъ черезъ Шпандау

и, держась желѣзнодорожной линіи, полетѣлъ по направленію къ западу, оріентируясь все время съ помощью желѣзнодорожныхъ огней по пути и съ помощью огней желѣзнодорожныхъ станцій. Вначалѣ вѣтеръ былъ довольно рѣзокъ, такъ что полетъ не могъ быть особенно быстрымъ.

Приблизительно около полуночи управляемый перелетѣлъ Ратеповъ, а затѣмъ, пронесясь надъ Стендалемъ, полетѣлъ къ югу вдоль Эльбы. Изъ Магдебурга управляемый повернулъ назадъ и вернулся въ Тегель въ свой эллингъ черезъ Бельцигъ и Потсдамъ 13 сентября около полудня.

Управляемый сдѣлалъ, такимъ образомъ, больше 300 клм., что, принимая во вниманіе скорость вѣтра, составляло около 11 метр. въ секунду; это, конечно, составляетъ сравнительно небольшую скорость.

Но, въ общемъ, надо признать результаты вполнѣ удовлетворительными, такъ какъ всѣ части управляемаго, такъ же какъ и двигатель, дѣйствовали безпрерывно въ полной исправности, хотя надо, конечно, принять во вниманіе, что ночной полетъ, благодаря отсутствію инсоляціи и вызываемой ею потери газа, значительно легче дневного полета.

16 сентября военный управляемый долженъ былъ вмѣстѣ съ „Парсевалемъ" отправиться изъ Тегеля на Борнштетерское поле у Потсдама, гдѣ императоръ долженъ былъ производить имъ смотръ; но, въ виду его незначительной собственной скорости, онъ не могъ идти противъ вѣтра и долженъ былъ вернуться назадъ. Вслѣдствіе этого онъ былъ отправленъ для дальнѣйшей передѣлки и усовершенствованія въ мастерскія.

Въ ноябрѣ, опять исправленный, онъ снова предпринялъ полеты, но вскорѣ же — 11 ноября — потерпѣлъ крушеніе: вначалѣ полета дулъ небольшой южный вѣтеръ, который потомъ увеличился до такой степени, что управляемый не былъ въ состояніи бороться съ нимъ, и на утро слѣдующаго дня онъ съ большимъ трудомъ опустился на островѣ Пеллинъ съ сильно попорченнымъ двигателемъ.

Независимо отъ недостатка, свойственнаго всѣмъ баллонетнымъ аэростатамъ, приведшаго въ данномъ случаѣ къ аваріи управляемаго „Гроссъ" въ Грюневальдѣ, который мы описывали выше, — этотъ управляемый имѣетъ еще два недостатка: во-первыхъ, жесткій остовъ его платформы сильно затрудняетъ спускъ, а во-вторыхъ, скорость его недостаточно велика, но можно надѣяться, что, благодаря дальнѣйшимъ усовершенствованіямъ, управляемый „Гроссъ" избавится отъ этихъ недостатковъ.

в) Другія страны.

Какъ мы говорили выше, Франція и Германія стоятъ во главѣ современнаго развитія управляемаго воздухоплаванія, а остальныя страны едва въ силахъ слѣдовать за ними, и конструкціи ихъ управляемыхъ очень мало оригинальны, представляя собой болѣе или менѣе удачное подражаніе выше описаннымъ типамъ. Поэтому мы всѣмъ другимъ странамъ посвятимъ только бѣглый обзоръ.

Въ данной главѣ мы даемъ описаніе современныхъ управляемыхъ баллонетнаго типа и, переходя къ таковымъ, имѣющимъ практическое значеніе, мы должны остановиться прежде всего на конструкціи управляемаго, построеннаго англичаниномъ Спенсеромъ (1902—1905 г.).

Гондола его управляемаго была очень легка и изящна, сдѣлана изъ аллюминія, но почти во всѣхъ своихъ частяхъ управляемый Спенсера представлялъ собою подражаніе типу управляемыхъ Сантосъ Дюмона. Управляемый Спенсера напоминалъ Сантосъ-Дюмоновскій даже по размѣрамъ своимъ и по приноровленности спеціально къ спортивнымъ цѣлямъ; надо, впрочемъ, прибавить, что это подражаніе было тоже неудачно, такъ какъ Спенсеръ

на своемъ управляемомъ пытался нѣсколько разъ облетѣть вокругъ Хрустальнаго дворца, но его попытки не увѣнчались успѣхомъ.

Между многими мало удачными конструкціями строющихся въ различныхъ странахъ управляемыхъ *обращаетъ на себя вниманіе* управляемый очень своеобразной конструкціи, построенный итальянскимъ графомъ Америго да Скіо, который пробуетъ добиться полученія упругой и натянутой оболочки аэростата безъ помощи баллонета. Управляемый Скіо имѣетъ веретенообразную форму, — длина его 40 метр., діаметръ 8 метр. и объемъ 1200 куб. метр., причемъ оболочк его была сдѣлана изъ лакированнаго шелка, но въ нижней части ея находилась полос каучука, которая могла растянуться съ 1,4 метра до 4,5 метра. При наполненіи газомъ оболочка аэростата становится упругой и натянутой, а при подъемѣ въ болѣе высокіе слои, когда объемъ газа увеличивается, каучуковая полоса растягивается, давая такимъ образомъ возможность газу свободно расширяться, и только *при достиженіи* предѣла растяжимости каучука автоматически открывается клапанъ, чтобы выпустить нѣкоторое количество газа. Благодаря этой каучуковой полосѣ, объемъ оболочки могъ увеличиваться почти на седьмую часть всего объема, и такимъ образомъ этотъ оригинальный аэростатъ могъ обходиться безъ баллонета, сохраняя все время свою оболочку въ упругомъ и натянутомъ положеніи.

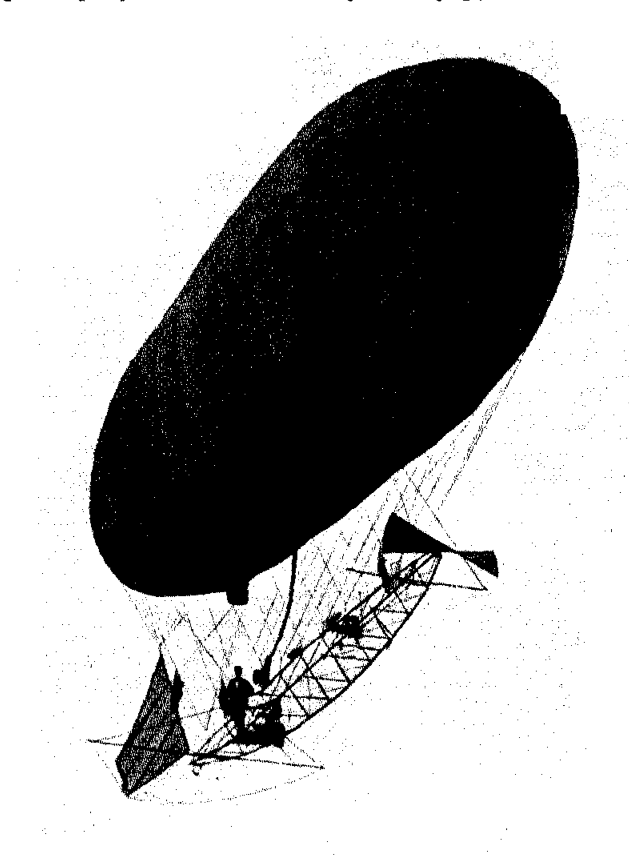


Рис. 113. Управляемый аэростатъ Спенсера во время полета

Пробные полеты, совершенные въ концѣ 1905 г., дали хорошіе результаты, но почему-то съ тѣхъ поръ о дальнѣйшихъ опытахъ ничего не слышно; можно предположить, что каучукъ не совсѣмъ удовлетворялъ намѣченной цѣли. Возможно, что остроумная идея графа Скіо найдетъ себѣ *примѣненіе*

въ какой-либо другой формѣ, — употребляя хотя бы вмѣсто каучука что-нибудь въ родѣ металлическихъ пружинъ, посредствомъ которыхъ оболочка аэростата будетъ, на подобіе гармоники, растягиваться и снова сжиматься, въ зависимости отъ объема газа, находящагося въ немъ.

Англійское военное управленіе построило въ 1907 г. управляемый военный аэростатъ по плану полковника Каппера и Коди. Этотъ аэростатъ получилъ очень громкое названіе „Nulli Secundus", такъ какъ разсчитывали, что она оставитъ въ тѣни всѣ другіе управляемые, но на самомъ дѣлѣ онъ по своей конструкціи представлялъ собою простое и не совсѣмъ удачное подражаніе французскому управляемому „Patrie", хотя внѣшняя форма его и была нѣсколько другая.

Форма его была цилиндрическая, спереди полусферическая, — сзади яйцевидная; длина 35 метр., объемъ 2,000 куб. метр. Но, несмотря на незначительные размѣры, его подъемная сила была сравнительно велика, такъ какъ онъ былъ сдѣланъ, какъ это вообще принято въ Англіи, изъ бодрюша и поэтому былъ чрезвычайно легокъ. Весь аэростатъ былъ перекрытъ тонкой сѣтью, а боковыя части сѣти представляли собою пояса, на которыхъ и былъ укрѣпленъ подъ аэростатомъ твердый остовъ платформы. Эта платформа была сдѣлана но образцу типа Лебоди и внизу имѣла твердый киль, на которомъ были прикрѣплены парусообразныя плоскости странной формы; эти плоскости должны были служить стабилизаторами и въ то же время рулемъ высоты. Гондола была расположена сравнительно глубоко подъ платформой и имѣла на своемъ борту двигатель въ 50 HP, приводившій въ движеніе два пропеллера — на правой и на лѣвой сторонѣ гондолы.

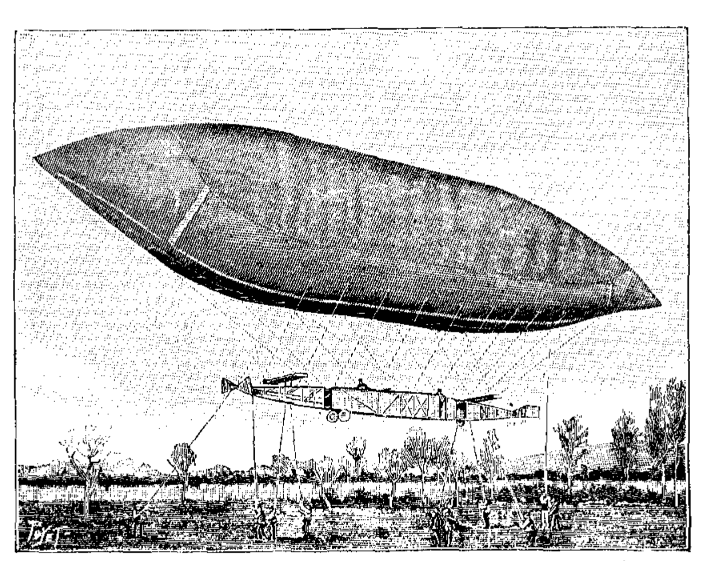


Рис. 114. Итальянскій управляемый аэростатъ графа Скіо.

Въ сентябрѣ 1907 г. „Nulli Secundus" приступилъ къ пробнымъ полетамъ, но послѣ перваго удачнаго полета управляемый во время второго полета потерпѣлъ аварію: аэростатъ вылетѣлъ изъ Альдершотта въ Лондонъ, но вернуться назадъ не могъ, такъ какъ противный вѣтеръ былъ очень силенъ, а въ двигателѣ произошла какая-то порча; тогда аэростатъ принужденъ былъ спуститься у Хрустальнаго дворца, гдѣ вслѣдствіе сильнаго вѣтра, почти бури, изъ него былъ выпущенъ газъ, и онъ доставленъ въ Альдершоттъ на подводахъ.

Полковникъ Кепперъ приступилъ сейчасъ же къ построенію новаго аэростата того же типа, и въ теченіе 1908 г. новый аэростатъ былъ готовъ, а осенью сдѣлалъ уже нѣсколько удачныхъ полетовъ.

Америка, занявшая почти первое мѣсто, благодаря изобрѣтенію братьевъ Райтъ, въ области чисто динамическаго полета, сильно отстала въ дѣлѣ

управляемаго воздухоплаванія, и несмотря на то, что тамъ чуть не ежедневно появляются проекты построенія колоссальныхъ аэростатовъ, при чемъ газеты даютъ уже и изображенія ихъ, на самомъ дѣлѣ все это остается только на бумагѣ.

Но въ самое послѣднее время военное управленіе, оказавшее покровительство и братьямъ Райтъ, обратило наконецъ свое вниманіе на управляемые аэростаты и начало заботиться о пріобрѣтеніи таковыхъ для арміи Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ.

Изъ большого числа представленныхъ проектовъ военное управленіе утвердило проектъ капитана Балдуина.

Балдуинъ былъ раньше цирковымъ гимнастомъ, а потомъ, увлекшись воздухоплаваніемъ, сталъ профессіоналомъ-аэронавтомъ и объѣхалъ всѣ города Америки со своимъ свободнымъ аэростатомъ. Послѣ знаменитыхъ опытовъ Сантосъ Дюмона, Балдуинъ какъ и многіе другіе въ то время, со страстью отдался новому виду спорта, — спорту управляемаго воздухоплаванія.

Вначалѣ онъ построилъ управляемый довольно примитивной конструкціи съ длинной платформой подъ аэростатомъ, на которой спереди былъ помѣщенъ пропеллеръ, а сзади руль, причемъ онъ не позаботился ни о баллонетѣ, ни о рулѣ высоты. Балдуинъ серьезно думалъ, что устроенная имъ длинная платформа дѣлаетъ всю его систему достаточно крѣпкой и компактной, а для управленія своимъ аэростатомъ въ вертикальномъ направленіи Балдуинъ съ ловкостью бывшаго акробата скользилъ по платформѣ взадъ и впередъ, приводя продольную ось аэростата въ нужное ему положеніе. Съ этимъ примитивнымъ управляемымъ онъ дѣлалъ предварительные опыты въ Сенъ-Луи, и эти опыты были сравнительно успѣшны, такъ какъ ему будто бы удалось достичь скорости 8 метр. въ секунду.

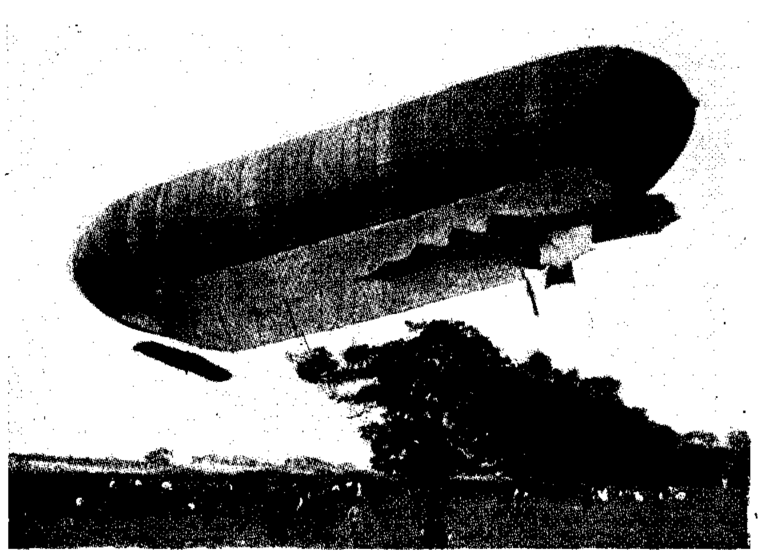


Рис. 115. Второй англійскій военный управляемый аэростатъ.

Аэростатъ, построенный имъ для американскаго военнаго министерства, былъ сдѣланъ много тщательнѣе, и всѣ детали его были лучше разработаны. Форма самаго аэростата значительно стройнѣе, и для упругости оболочки употребленъ баллонетъ, а подъ аэростатомъ была теперь сдѣлана длинная платформа гондолы въ видѣ четырехгранной формы, при чемъ сама оболочка аэростата была сдѣлана изъ прорезиненнаго японскаго шелка, который представляетъ много преимуществъ въ сравненіи съ обыкновенной матеріей, употребляемой для оболочекъ. Стабилизаторы помѣщены сзади, на рулѣ направленія, что при небольшихъ аэростатахъ представляетъ собой простую

и удобную конструкцію. Сзади за пропеллеромъ расположены рули высоты, служащіе для вертикальнаго направленія аэростата, и такъ какъ они расположены въ сферѣ сильнаго воздушнаго вихря, создаваемаго вращеніемъ пропеллера, то дѣйствіе ихъ чрезвычайно благопріятно.

Пробные полеты, произведенные въ присутствіи военной комиссіи, дали очень хорошіе результаты, и этотъ управляемый былъ принятъ для американской арміи. Скорость этого аэростата не особенно велика, — всего 9 метр. въ секунду, но зато легкое и чрезвычайно удобное управленіе въ горизонтальномъ, а особенно въ вертикальномъ направленіи дѣлаетъ этотъ аэростатъ практически очень полезнымъ, такъ какъ его конструкція сравнительно проста, что, конечно, очень важно для практическихъ цѣлей.

Въ послѣднее время начали усиленно заниматься проблемой управляемыхъ аэростатовъ и въ другихъ странахъ, — въ Россіи, Австріи, Италіи, Испаніи и пр.

Въ Россіи была раньше устроена своеобразная модель управляемаго съ парусами по бокамъ, но, конечно, эта модель не дала никакихъ результатовъ.

Въ 1908 г. штабсъ-капитанъ воздухоплавательнаго парка Шабскій построилъ управляемый, который представляетъ собою подражаніе типу Парсеваля какъ по своей внѣшней формѣ, такъ и по основному принципу, примѣненному для вертикальнаго управленія, которое происходитъ посредствомъ перемѣщенія центра тяжести.

Въ управляемомъ Шабскаго имѣются двѣ гондолы, между которыми проходитъ трехгранная ферма; въ передней гондолѣ помѣщенъ двигатель съ пропеллеромъ и вентиляторомъ, отъ котораго идетъ рукавъ къ баллонету, а въ задней гондолѣ помѣщается аэронавтъ.

На стабилизаторы не было обращено достаточно вниманія, — и въ этомъ слабое мѣсто этого управляемаго.

10 сентября 1908 года былъ сдѣланъ первый пробный полетъ, во время котораго управляемый оказался сравнительно устойчивъ, покорно подчиняясь рулю, но нѣсколько дней спустя, во время пробнаго полета, произошла поломка пропеллера, и управляемый долженъ былъ спуститься. Послѣ починки пропеллера управляемый поднялся опять на высоту 500 метровъ, но здѣсь скорость вѣтра была 6 метр. въ се-

Рис. 116. Платформа съ гондолой, пропеллеромъ и рулемъ высоты американскаго военнаго управляемаго.

кунду, и аэростатъ не могъ при этой скорости идти противъ вѣтра. Опустившись ниже, управляемый вторично потерпѣлъ аварію, такъ какъ пропеллеръ сломался, и управляемый вынужденъ былъ спуститься далеко отъ своего эллинга.

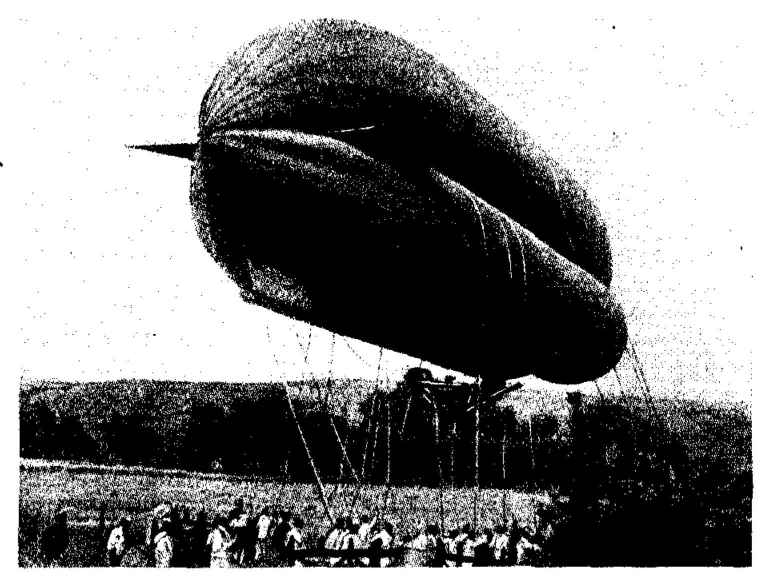


Рис. 117. Испанскій управляемый аэростатъ „Torres Quevedo".

Имѣется въ виду, произведя нѣкоторыя измѣненія и усовершенствованія въ конструкціи управляемаго, приступить къ постройкѣ аэростата большихъ размѣровъ, а пока русское военное министерство пріобрѣло для военныхъ цѣлей французскій управляемый „*Clément Bayard*" и отъ Лебоди аэростатъ „Лебедь".

Итальянская армія обладаетъ управляемымъ чрезвычайно своеобразной формы: аэростатъ по своей формѣ напоминаетъ каплю и, собственно говоря, въ томъ или въ другомъ видѣ эта форма принята всѣми управляемыми, построенными послѣ знаменитаго управляемаго „La France" Ренара. Но въ итальянскомъ аэростатѣ эта форма является въ наиболѣе чистомъ видѣ, такъ какъ если передній конецъ аэростата повернуть внизъ, то аэростатъ совершенно напоминаетъ падающую каплю.

Для достиженія большой собственной скорости имѣетъ чрезвычайно важное значеніе форма тѣла аэростата и, какъ мы уже раньше упоминали, старая форма управляемаго аэростата Ренара, т. е. передній конецъ болѣе тупой, а задній болѣе заостренный, дала наилучшіе результаты. Необходимо, чтобы аэростатъ, разсѣкая воздухъ, испытывалъ въ своей задней части какъ можно меньше тренія отъ воздушнаго вихря, появляющагося вслѣдствіе разсѣканія воздуха передней частью, — и несомнѣнно, что форма торпеды или, иначе говоря, капли всего лучше приспособлена для этого: воздушный вихрь, появляющійся у передней части аэростата, свободно обволакиваетъ все тѣло его, соединяясь на его заостренномъ заднемъ концѣ.

Аэростатъ долженъ, такимъ образомъ, напоминать по своей формѣ торпеду, которая, при продолговатомъ переднемъ концѣ имѣетъ задній конецъ совершенно заостренный, такъ какъ и практика, и теорія доказали, что для быстроты хода передній конецъ долженъ быть нѣсколько заостренъ, но для уменьшенія сопротивленія еще болѣе необходимо, чтобы задній конецъ былъ острѣе передняго.

Въ Испаніи образовалось общество, которое съ помощью Королевскаго воздухоплавательнаго парка занято теперь выработкой конструкціи управляемыхъ для военныхъ цѣлей. Для первыхъ опытовъ была построена небольшая модель управляемаго аэростата, имѣющаго всего 1,000 куб. метр. Внѣшній видъ этого управляемаго „Torres Quevedo" представленъ на нашемъ рис. 117.

Глава седьмая.

Современные управляемые аэростаты.

а) Безбаллонетная жесткая система.

Какъ мы видѣли изъ предыдущаго, къ баллонетной системѣ относятся много различныхъ типовъ, совершенно различныхъ какъ по своей конструкціи — мягкіе и полужесткіе, такъ и по способу построенія того же самаго типа, — Лебоди, Клеманъ-Байаръ и др.

Но зато къ управляемымъ безбаллонетной системы относится только аэростатъ совершенно жесткой конструкціи, т. е. аэростатъ графа Цеппелина, изложенію постепеннаго развитія котораго и описанію различныхъ типовъ мы посвятимъ эту главу.

Изъ исторіи развитія управляемыхъ аэростатовъ мы знаемъ о томъ, что самая идея построенія совершенно твердой оболочки не нова; мы знаемъ множество попытокъ, сдѣланныхъ въ данномъ направленіи, и прежде всего, конечно, мы должны отмѣтить управляемый аэростатъ Давида Шварца; но несомнѣнно то, что графу Цеппелину первому удалось развить эту идею до самаго конца и, преодолѣвъ безчисленныя практическія затрудненія, недовѣріе и насмѣшки окружающихъ, онъ сумѣлъ претворить идею въ жизнь, и проектъ, казавшійся большинству спеціалистовъ химерой, превратить въ одну изъ наиболѣе блестящихъ побѣдъ современной техники.

Большинству прежде всего казалось, что этотъ проектъ фантастиченъ уже по одному тому, что требуетъ огромнаго металлическаго остова, т. е. что необходимо будетъ поднять на воздухъ огромную тяжесть; но при открытіи легкаго металла аллюминія такихъ проектовъ появилось, какъ мы знаемъ, много и между ними упомянутый нами выше управляемый аэростатъ Давида Шварца.

Мы не можемъ здѣсь останавливаться на личной біографіи графа Цеппелина, но должны коснуться ея постолько, посколько она связана съ несомнѣнно крупнымъ дѣломъ его жизни — съ управляемымъ аэростатомъ жесткой системы.

Графъ Цеппелинъ, принимавшій, какъ офицеръ дѣйствующей арміи, большое участіе во франко-прусской войнѣ, имѣлъ воможность оцѣнить будущую роль воздухоплаванія для военныхъ цѣлей во время осады Парижа и тогда же, конечно, не могъ не придти къ выводу, что будущее принадлежитъ управляемому аэростату, а не свободному.

Надо думать, что особенное впечатлѣніе произвело на графа Цеппелина изобрѣтеніе въ 1884 г. управляемаго аэростата Ренара-Кребса. Выйдя въ 1891 г. въ отставку, онъ отдается цѣликомъ этой идеѣ, а въ 1894 г. онъ представляетъ проектъ управляемаго аэростата, который въ своихъ главныхъ чертахъ почти не отличается отъ построеннаго имъ позже управляемаго. Проектъ былъ представленъ имъ на разсмотрѣніе спеціальной комиссіи, назначенной императоромъ, и хотя комиссія признала, что этотъ проектъ имѣетъ много преимуществъ въ сравненіи съ существующими системами, все же въ виду колоссальности размѣровъ проектируемаго аэростата его нельзя рекомендовать для военныхъ цѣлей.

Тогда графъ Цеппелинъ оказался вынужденнымъ взяться за проведеніе своей идеи въ жизнь за свой личный страхъ. Вмѣстѣ съ молодымъ инженеромъ Коберомъ онъ прежде всего принялся не только теоретически, но и практически провѣрять всѣ данныя своего проекта, и только тогда, убѣдившись въ полной правильности ихъ, графъ Цеппелинъ основалъ въ 1898 г. „Акціонерное общество для развитія управляемаго воздухоплаванія“ съ ка-

питаломъ въ милліонъ марокъ, большую половину котораго далъ самъ графъ Цеппелинъ. И въ бухтѣ Боденскаго озера при Манцеллѣ была построена большая мастерская и плавучій эллингъ. Здѣсь въ іюлѣ 1900 г. были начаты первые опыты, за которыми напряженно слѣдили всѣ интересовавшіеся воздухоплавательнымъ дѣломъ.

Объ этомъ первомъ типѣ управляемаго графа Цеппелина мы уже говорили, когда описывали исторически важные типы, но въ виду того, что этотъ типъ является не только прообразомъ, а почти образцовой моделью всѣхъ послѣдующихъ типовъ управляемыхъ аэростатовъ графа Цеппелина, мы остановимся на немъ здѣсь еще разъ.

Прежде всего въ этой системѣ поражаютъ колоссальные размѣры всего сооруженія, не встрѣчавшіеся до тѣхъ поръ ни въ какой другой конструкціи;

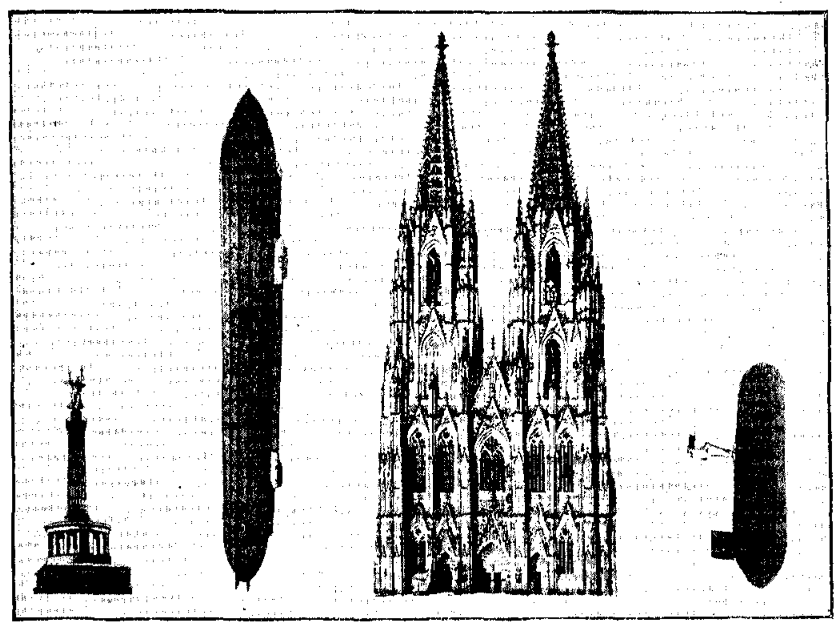


Рис. 118. *Управляемый графа Цеппелина по сравненію съ Берлинской колонной Побѣды, Кельнскимъ соборомъ и управляемымъ Парсеваля.*

на нашемъ рис. 118 мы видимъ, что по длинѣ своей управляемый графа Цеппелина почти равенъ Кельнскому собору и вдвое больше Берлинской колонны „Побѣды“ и управляемаго Парсеваля.

Теоретически такіе колоссальные размѣры не должны были бы поражать, такъ какъ еще генералъ Менье проектировалъ, какъ мы знаемъ, управляемый аэростатъ, который долженъ былъ поднимать до ста человѣка, а Жиффаръ послѣ своей первой модели создалъ проектъ управляемаго, объемомъ въ 200,000 куб. метр. и *длиною въ 600 метр. Извѣстно также,* что послѣ того, какъ „LaFrance“ достигла скорости только въ 6 метр., Ренаръ тоже нашелъ необходимымъ перейти къ построенію управляемыхъ большого размѣра, такъ какъ выяснилась необходимость придать аэростату большую подъемную силу, чтобы быть въ состояніи поставить двигатель большой мощности.

Правда, графъ Цеппелинъ могъ уже пользоваться значительно болѣе легкими бензиновыми двигателями, но въ 1898 г. они были менѣе совершенны, чѣмъ теперь, и вѣсъ ихъ былъ значительно больше. Кромѣ того, хотя аллюминій сравнительно очень легокъ, все же онъ, конечно, значительно тяжелѣе тѣхъ оболочекъ изъ различныхъ матерій, которыя употреблялись

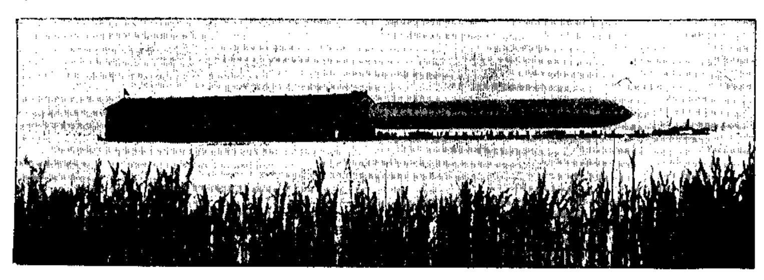


Рис. 119. Первая модель управляемаго Цеппелина, выводимая для полета изъ плавучаго эллинга (2 іюля 1900 г.).

до тѣхъ поръ, и, слѣдовательно, для полученія достаточной подъемной силы приходилось значительно увеличивать размѣры аэростата.

Но не только эти чисто внѣшнія причины заставляли придать аэростату такіе колоссальные размѣры, а еще и то, что графъ Цеппелинъ при построеніи своего управляемаго имѣлъ въ виду почти исключительно военныя цѣли и поэтому стремился создать военный аэростатъ, пригодный для непрерывнаго полета въ продолженіе нѣсколькихъ дней, который могъ бы имѣть на своемъ борту достаточный запасъ топлива и при этомъ былъ бы въ состояніи поднять большое число пассажировъ кромѣ необходимаго персонала. Конечная цѣль графа Цеппелина была та, чтобы его управляемый могъ, поднявшись изъ своего эллинга, сдѣлать полетъ любой продолжительности и потомъ вернуться обратно въ свой эллингъ, т. е., чтобы онъ могъ слѣдовать за арміей, не требуя никакой перевозки; такимъ образомъ, по плану графа Цеппелина, его управляемый долженъ былъ играть огромную стратегическую роль въ будущей войнѣ, такъ какъ онъ свободно и безпрерывно долженъ носиться надъ сушей или надъ моремъ, служа военнымъ цѣлямъ.

Конечно, такого рода высокія требованія могли быть предъявлены только къ управляемому, обладающему безупречной въ смыслѣ совершенства конструкціей, развивающему при этомъ большую скорость, при доступной и легкой управляемости и при полной безопасности; логически понятно поэтому, что графъ Цеппелинъ долженъ былъ остановиться на жесткой системѣ.

Эта система шла въ разрѣзъ со всѣми твердо установившимися взглядами въ техникѣ построенія аэростатовъ, и старая школа настаивала на томъ, что при жесткой системѣ прежде всего невозможенъ спускъ, такъ какъ при ломкости жестокаго остова, при отсутствіи эластичности, свойственной оболочкамъ прежнихъ системъ, спускъ на твердую почву совершенно невозможенъ. Но это возраженіе старой школы падало, такъ какъ графъ Цеппелинъ строилъ эллингъ для своего управляемаго на водѣ, и если погода слишкомъ не благопріятствуетъ для спуска на твердую почву, то большой запасъ топлива и большая вслѣдствіе этого продолжительность полета даютъ всегда возможность выждать болѣе благопріятнаго вѣтра или же добраться до удобной гавани.

Какъ мы видимъ, графъ Цеппелинъ въ конструкціи своего управляемаго шелъ до логическаго конца, стремясь освободиться отъ стихійной власти воздуха и стараясь побѣдить эту стихію только съ по-

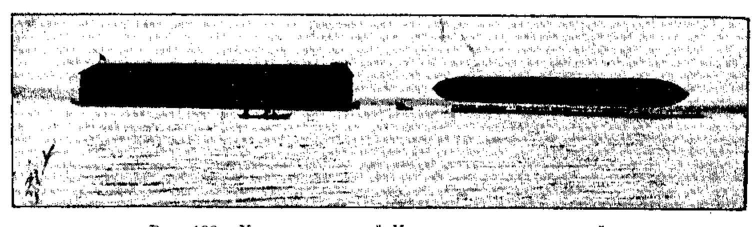


Рис. 120. Управляемый Цеппелина на озерѣ.

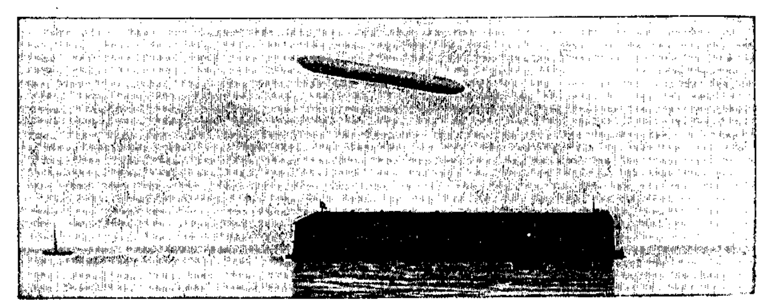


Рис. 121. Управляемый Цеппелина въ наклонномъ положенiи поднимается надъ своимъ эллингомъ.

мощью своего двигателя, а не посредствомъ эластичности оболочки и разрывныхъ приспособленiй. Графъ Цеппелинъ, вступая въ борьбу съ воздушной стихiей, не хотѣлъ идти на компромиссы и избралъ ту систему, которая логически должна дать наибольшую устойчивость и наилучшiе результаты, — конечно, только въ случаѣ побѣды. И дѣйствительно, тутъ первымъ дѣломъ возникалъ вопросъ, какимъ образомъ избѣгнуть поломки и разрушенiя всего остова аэростата при первомъ же полетѣ, когда еще нѣтъ достаточнаго опыта, когда совершенно новая система недостаточно изучена. Поэтому первые опыты были произведены надъ Боденскимъ озеромъ, гдѣ упражненiя производились до тѣхъ поръ, пока новая система не была практически достаточно изучена.

Управляемый, построенный по этому проекту, былъ для перваго полета выведенъ изъ плавучаго эллинга 2 iюля 1900 г. и имѣлъ слѣдующiй видъ: все тѣло аэростата представляло собою колоссальное аллюминiевое сооруженiе, состоявшее изъ 24 продольныхъ полосъ и 16 поперечныхъ колецъ, которыя плотно обхватывали все сооруженiе. Проволочные канаты, проходившiе дiагонально внутри этихъ поперечныхъ колецъ, еще больше скрѣпляли это сооруженiе. Внизу подъ корпусомъ аэростата проходитъ треугольная ферма между обѣими гондолами, находящимися подъ обоими концами аэростата; эта ферма скрѣпляетъ все сооруженiе и препятствуетъ перегибу его. Весь аллюминiевый остовъ перекрытъ, вдобавокъ, гладкой хлопчатобумажной матерiей, чтобы уменьшить тренiе воздуха и, кромѣ того, защитить газъ отъ прямого дѣйствiя солнечныхъ лучей, такъ какъ внутри этого остова между каждыми двумя поперечными кольцами находились отдѣльные шары изъ прорезиненной матерiи, наполненные газомъ.

Что касается точнаго размѣра этого перваго типа управляемаго Цеппелина и всѣхъ деталей конструкцiи этого исторически важнаго типа, мы отсылаемъ къ соотвѣтствующей главѣ.

Въ кругу спецiалистовъ и вообще во всѣхъ кругахъ, интересующихся воздухоплаванiемъ, недовѣрчиво ожидали первыхъ опытовъ, такъ какъ всѣ были убѣждены, что при первомъ же полетѣ все сооруженiе перегнется подъ тяжестью гондолы и машинная часть управляемаго лишена будетъ возможности правильно функцiонировать. Всѣ спецiалисты указывали на множество недостатковъ: центръ тяжести помѣщенъ слишкомъ высоко, и поэтому

Рис. 122. Управляемый Цеппелина собирается произвести спускъ.

аэростатъ при быстромъ полетѣ обязательно долженъ перевернуться; гондолы помѣщены слишкомъ близко къ аэростату, и поэтому вслѣдствіе близости двигателя, помѣщеннаго въ гондолѣ, газъ долженъ взорвать; во время подъема аэростата съ водной поверхности гондолы должны наполниться водою; пропеллеры слишкомъ малы, а рули никуда не годятся, и пр. и пр.

Но всѣ эти предсказанія не оправдались, и первый полетъ, 2 іюля 1900 г., какъ мы это видимъ на нашихъ рисункахъ, прошелъ вполнѣ благополучно, хотя, конечно, выяснилось много недостатковъ: приспособленіе для перемѣщенія центра тяжести было устроено неправильно, прочность всего остова была тоже недостаточна, и еще нѣкоторые другіе недостатки, но во всякомъ случаѣ этотъ опытъ блестяще доказалъ, что въ общемъ самая эта система вѣрна, что она вполнѣ жизнеспособна.

Были сдѣланы нѣкоторыя незначительныя измѣненія, состоявшія главнымъ образомъ въ томъ, что спускавшуюся внизъ тяжесть, передвигавшуюся для перемѣщенія центра тяжести, подвѣсили выше, и, кромѣ того, была прибавлена горизонтальная плоскость для усиленія дѣйствія руля высоты; послѣ этихъ измѣненій были начаты въ октябрѣ того же года новые опыты, которые прошли еще болѣе благопріятно, хотя достигнутая скорость —7,5 метра — была еще очень незначительна.

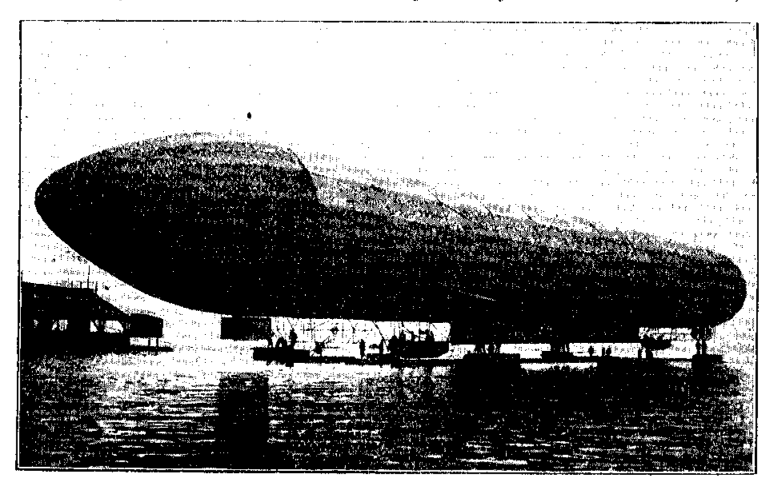


Рис. 123. Второй управляемый графа Цеппелина (1905).

Въ виду такихъ удачныхъ опытовъ, графъ Цеппелинъ разсчитывалъ, что съѣздъ германскихъ инженеровъ, засѣдавшихъ въ Килѣ, отнесется сочувственно къ его проекту и окажетъ содѣйствіе продолженію опытовъ; но онъ въ этомъ ошибся, такъ какъ его почти отказались выслушать и отнеслись вообще ко всей идеѣ графа Цеппелина съ большимъ пренебреженіемъ: „Это чудовище никогда больше не поднимется на воздухъ“, авторитетно заявилъ одинъ изъ спеціалистовъ.

Акціонерное общество, основанное раньше, вынуждено было прекратить свое существованіе, и для графа Цеппелина наступили тяжелые годы борьбы. Несмотря на всю энергію, приложенную графомъ для популяризаціи своей идеи и при увеличеніи капиталовъ, денежныхъ средствъ все же не было, и дальнѣйшее развитіе дѣла затормозилось на нѣсколько лѣтъ. Только тогда, когда Вюртембергскій король, желая покровительствовать этой идеѣ, разрѣшилъ устроить воздухоплавательную лоттерею, а фабрикантъ аллюминія согласился заимообразно дать необходимое для остова количество металла, — графъ Цеппелинъ получилъ возможность приступить къ продолженію опытовъ, и въ 1905 г. былъ построенъ управляемый второго типа, въ которомъ были сдѣланы нѣкоторыя усовершенствованія въ сравненіи съ первымъ.

Прежде всего на этомъ управляемомъ вмѣсто двухъ двигателей по 16 HP, какіе были помѣщены на первомъ, были теперь употреблены два двигателя по 85 H P каждый. Кромѣ того, все металлическое сооруженіе было особымъ образомъ связано посредствомъ цѣлой системы скрѣпленій, изобрѣтенной графомъ Цеппелиномъ. Рулевой аппаратъ былъ сдѣланъ значительно больше и при этомъ былъ правильнѣе поставленъ, а подъ переднимъ и заднимъ концами аэростата были размѣщены три перпендикулярныя плоскости, служившія рулями направленія. Между этими плоскостями и гондолами были помѣщены два руля высоты, изъ которыхъ каждый представлялъ собою четыре расположенныхъ другъ надъ другомъ плоскости. Это устройство руля высоты оказалось особенно удачнымъ, такъ какъ при всѣхъ дальнѣйшихъ усовершенствованіяхъ управляемаго графа Цеппелина руль высоты оставался неизмѣнно тѣмъ же самымъ, давая всегда блестящіе результаты, и много другихъ системъ подражаютъ теперь въ своей конструкціи этому рулю высоты.

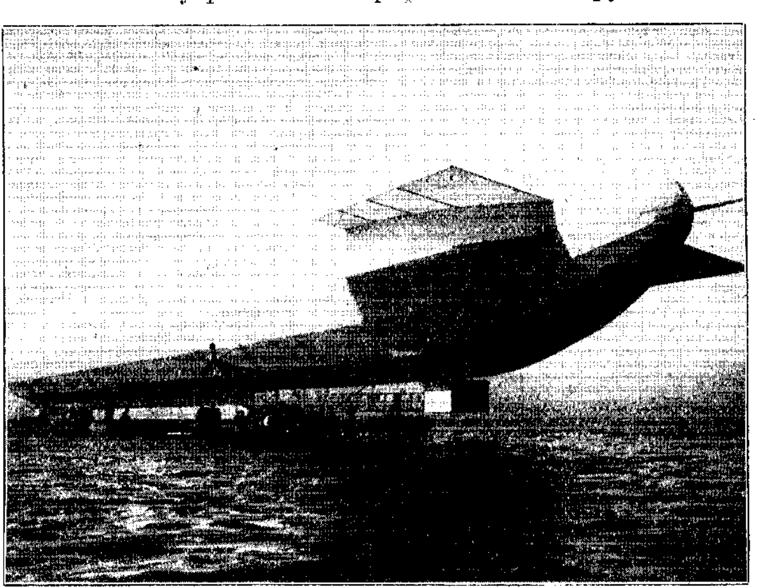


Рис. 124. Третій управляемый Цеппелина (1906).

Первый опытъ долженъ былъ произойти 30 ноября 1905 г., но, къ сожалѣнію, злой рокъ, повидимому, преслѣдовалъ управляемый новой системы, такъ какъ въ то время, когда аэростатъ выводили изъ эллинга, сильный порывъ вѣтра сзади толкнулъ его и онъ своимъ носомъ окунулся въ водную поверхность, а затѣмъ порывъ вѣтра подхватилъ его и погналъ черезъ все Боденское озеро по направленію къ швейцарскому берегу. Лодки и баркасы, погнавшіеся за нимъ, не могли плыть съ такой же быстротой, и его съ большимъ трудомъ удалось настигнуть почти у самаго швейцарскаго берега, — къ счастью, раньше чѣмъ онъ ударился о берегъ.

Въ теченіе нѣсколькихъ недѣль была сдѣлана необходимая починка, и 17 января 1906 г. опыты продолжались. На поверхности озера не было вѣтра, и подъемъ совершился совершенно благополучно, но на высотѣ 300—400 метр. оказался очень свѣжій вѣтеръ. Въ первую минуту полетъ протекалъ очень благополучно, управляемый летѣлъ очень устойчиво и съ большой быстротой, и вполнѣ основательно можно было разсчитывать на благополучное окончаніе опыта. Но вдругъ произошла незначительная поломка въ переднемъ рулѣ направленія, вслѣдствіе которой руль сталъ поперекъ и его нельзя было поднять; въ то же время произошла небольшая поломка въ двигателѣ, такъ что одинъ изъ двигателей пришлось остановить. При этихъ условіяхъ управляемый не могъ бороться съ очень свѣ-

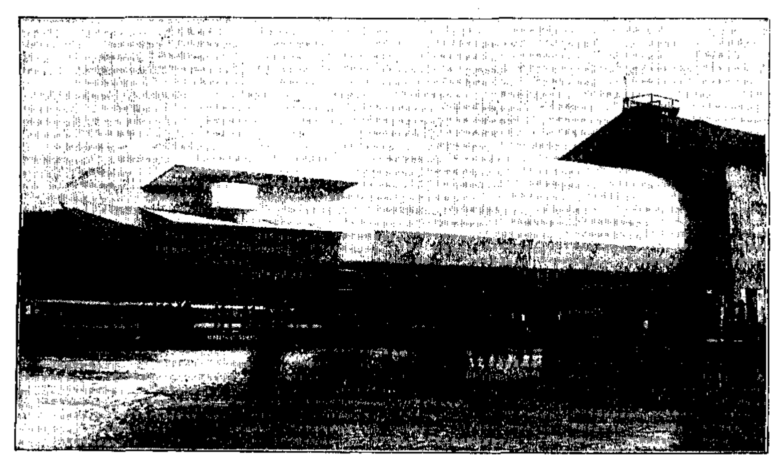


Рис. 125. Измѣненный третій управляемый Цеппелина (модель 1907) выводится изъ эллинга.

жимъ западнымъ вѣтромъ, и вѣтеръ отнесъ его въ Альгей, гдѣ и принуждены были произвести спускъ среди покрытаго льдомъ поля. Спускъ прошелъ, впрочемъ, довольно благополучно, но такъ какъ управляемый былъ плохо закрѣпленъ и якори были недостаточно прочны, то сильный порывъ вѣтра приподнялъ его и нѣсколько разъ ударилъ о землю, вслѣдствіе чего вся середина остова частью погнулась, частью сломалась.

Когда на другое утро графъ Цеппелинъ увидѣлъ эти жалкіе обломки, онъ приказалъ разобрать весь аэростатъ, хотя и имѣлъ всѣ основанія опасаться, что его аэростатъ больше никогда не будетъ собранъ вновь.

Но въ апрѣлѣ онъ опять приступилъ къ работѣ и къ созданію новаго аэростата № 3, а въ октябрѣ этотъ аэростатъ былъ уже готовъ, представляя собой точный снимокъ съ погибшаго аэростата, за исключеніемъ незначительнаго прибавленія: на заднемъ концѣ были размѣщены 4 плоскости устойчивости, такъ называемые стабилизаторы.

9 и 10 октября 1906 г. были начаты пробные полеты съ новымъ управляемымъ, и можно сказать, что опыты эти принесли полную побѣду: полеты продолжались 3—4 часа и происходили все время надъ озеромъ, при чемъ ходъ управляемаго былъ удивительно ровенъ и правиленъ, весь корпусъ аэростата совершенно устойчивъ, управленіе легкое, доступное

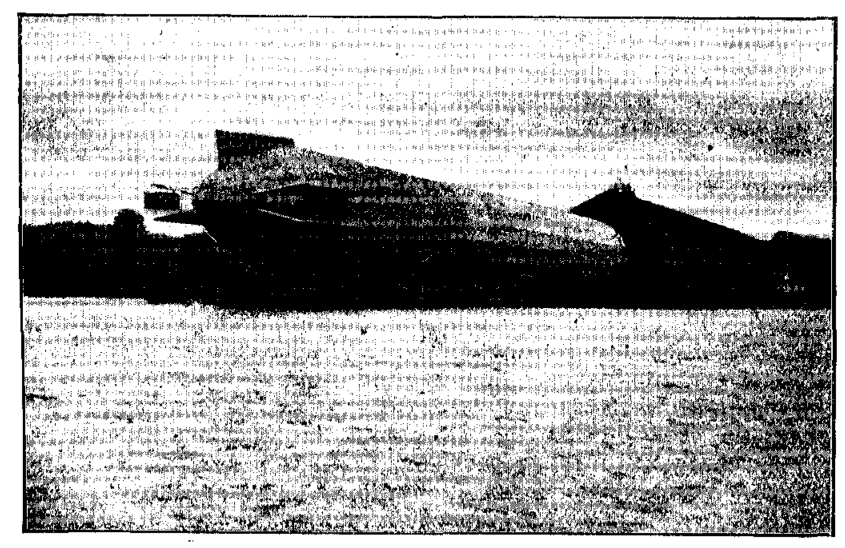


Рис. 126. Управляемый Цеппелина (модель 1907 г.) при выводѣ изъ эллинга.

и совершенно точное, а всѣ движенія и повороты аэростата поражали изяществомъ, почти граціозностью, что было особенно поразительно, принимая во вниманіе колоссальность его размѣровъ; скорость, достигнутая аэростатомъ, доходила до 14 метр. въ секунду.

Первый внѣшній результатъ достигнутаго успѣха выразился въ томъ, что имперское правительство за свой счетъ построило для аэростатовъ графа Цепиелина новый плавучій эллингъ, такъ какъ его старый былъ слишкомъ малъ и не соотвѣтствовалъ своему назначенію, и, кромѣ того, ему было дано разрѣшеніе на лоттерею, которая должна была доставить средства для продолженія опытовъ.

Въ продолженіе лѣта 1907 г. велась энергично постройка этого эллинга, и одновременно съ этимъ производились усовершенствованія аэростата, находившагося еще въ старомъ эллингѣ. Эти усовершенствованія состояли главнымъ образомъ въ томъ, что всѣ части рулевого аппарата, находившіяся внизу управляемаго, были теперь расположены по сторонамъ его между стабилизаторами. Опыты, произведенные 24 сентября, доказали, что это перемѣщеніе рулевого аппарата чрезвычайно благопріятно и управляемость аэростата повысилась настолько, что вызывала удивленіе всѣхъ знатоковъ дѣла: въ теченіе нѣсколькихъ секундъ можно было повернуть аэростатъ вокругъ его оси на 10—15 градусовъ и такимъ образомъ съ поразительной быстротой добиваться желаемаго эфекта, — при спускѣ или при встрѣчѣ съ какимъ-либо препятствіемъ.

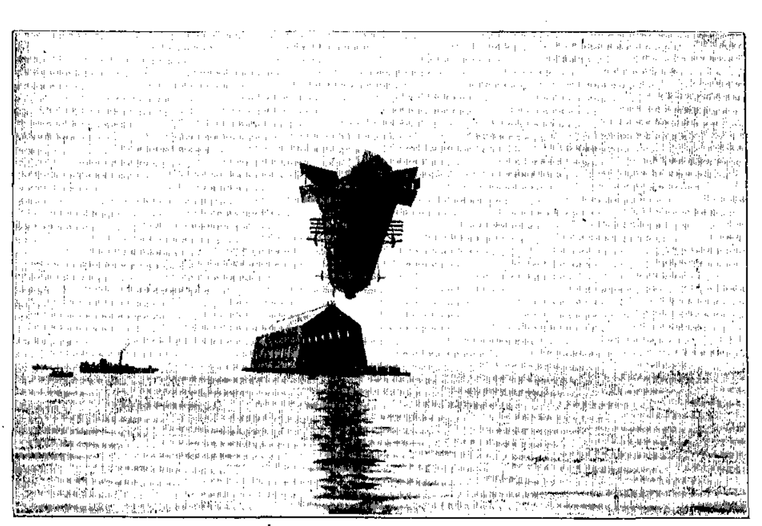


Рис. 127. Управляемый Цеппелина поднимается надъ озеромъ.

Надо прибавить, что рули направленія, находившіеся теперь между стабилизаторами, дѣйствовали, напротивъ того, не совсѣмъ удовлетворительно, и поэтому всѣ послѣдующія измѣненія и усовершенствованія сводились главнымъ образомъ къ выясненію и опредѣленію наиболѣе благопріятнаго мѣста для помѣщенія руля направленія.

Полеты, производившіеся въ сентябрѣ 1907 г., проходили блестяще и 1 октября закончились полетомъ, продолжавшимся безпрерывно 8 часовъ, во время котораго управляемый облетѣлъ въ различныхъ направленіяхъ большую часть Швабіи, облетѣлъ нѣсколько разъ кругомъ Боденское озеро и сдѣлалъ въ общемъ около 350 клм. Спустя 8 дней, былъ произведенъ еще одинъ полетъ въ присутствіи германскаго кронъ-принца; результаты этого полета были не менѣе удачны, несмотря на то, что въ этотъ день дулъ крѣпкій вѣтеръ со скоростью 9 метр., но такъ какъ собственная скорость третьяго управляемаго Цеппелина достигала 13 метр. въ

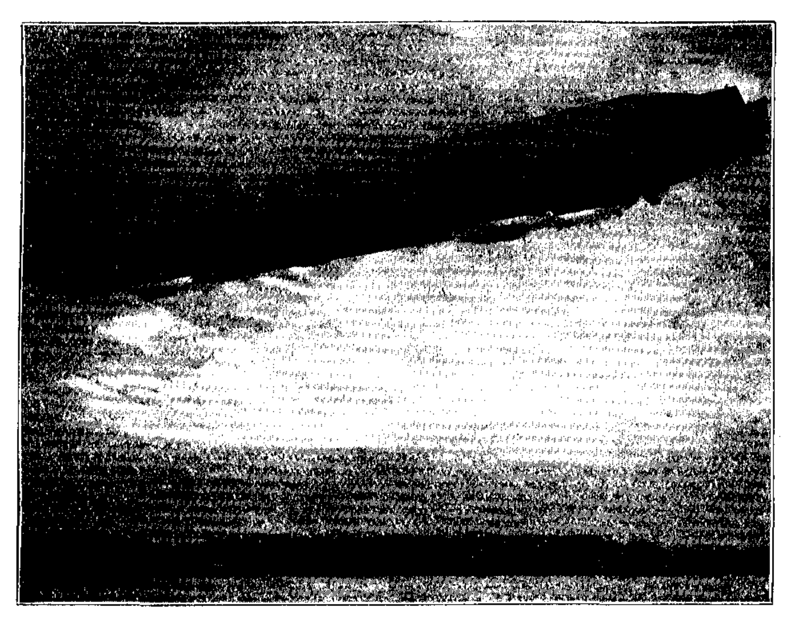


Рис. 128. Четвертый управляемый Цеппелина (iюнь 1908).

секунду, то *онъ спокойно* преодолѣвалъ порывы вѣтра и шелъ къ намѣченной цѣли.

Послѣ этихъ опытовъ имперское правительство, наконецъ, нашло возможнымъ придти на помощь изобрѣтателю и постановило прiобрѣсти для германской армiи этотъ третiй управляемый Цеппелина, заказавъ ему при томъ построить еще одинъ такой же аэростатъ. За эти два управляемыхъ правительство рѣшило заплатить Цеппелину 2 миллiона марокъ, но при этомъ поставило условiе, что новый аэростатъ, который имѣлъ быть построеннымъ, долженъ былъ совершить безпрерывный полетъ изъ своего эллинга до Майнца и обратно въ продолженiе 24 час., — кромѣ того, высота полета должна была равняться 1,200 метр., а также спускъ долженъ былъ произойти на твердую землю, а не на воду.

Въ iюнѣ 1908 г. новый управляемый, т. е. четвертый по счету, который долженъ былъ выполнить всѣ заданiя военнаго министерства, былъ готовъ. Онъ былъ нѣсколько больше прежняго: длина 136 метр., дiаметръ 13 метр., объемъ 15,000 куб. метр., а его подъемная сила равнялась 16,000 клг.

Къ рулямъ направленiя, которые при полетахъ предыдущей осенью дали не совсѣмъ удовлетворительные результаты, былъ теперь прибавленъ небольшой носовой и кор-

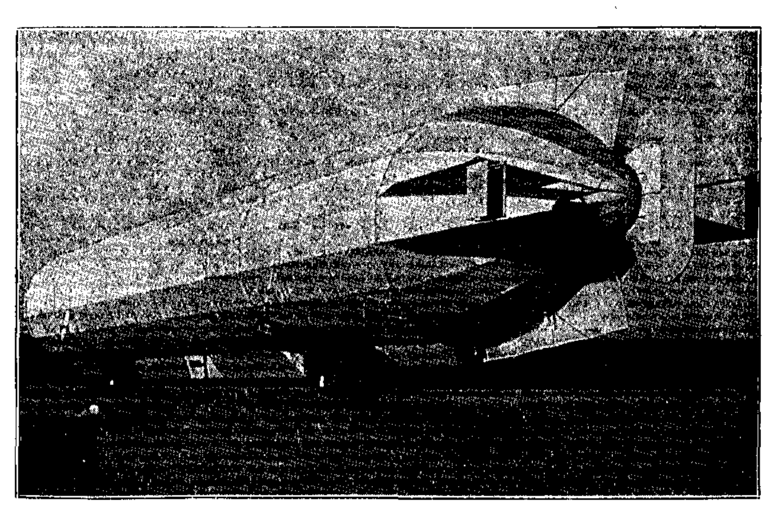


Рис. 129. Четвертый управляемый Цеппелина съ рулемъ усовершенствованной конструкцiи.

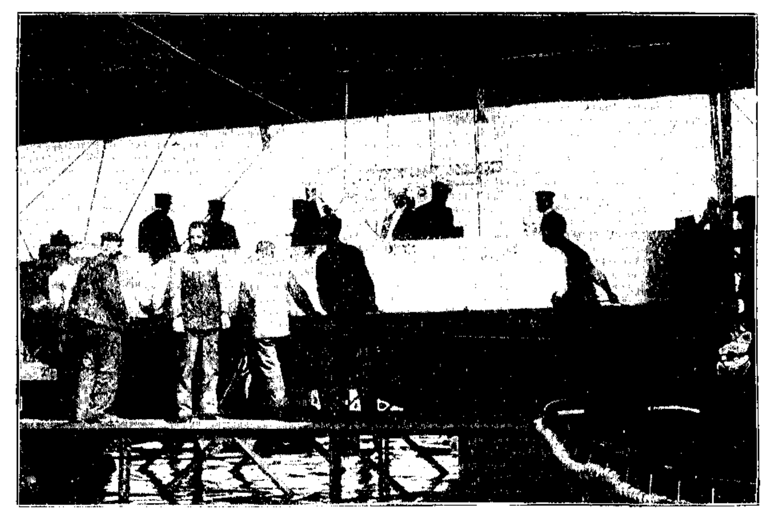


Рис. 130. Гондола управляемаго Цеппелина съ сидящими въ ней королемъ Вюртембергскимъ и графомъ Цеппелиномъ.

мовой руль, и, кромѣ того, посрединѣ фермы между обѣими гондолами была устроена каюта для резервнаго экипажа и для пассажировъ. Изъ этого помѣщенія велъ узкій проходъ въ родѣ трубы до самаго верха аэростата, откуда можно было свободно видѣть весь горизонтъ и дѣлать необходимыя наблюденія для оріентировки. Мощность двигателей была увеличена, и новые двигатели развивали каждый 110 HP. Въ іюнѣ отправилась комиссія, состоявшая изъ спеціалистовъ и представителей правительства и военнаго министерства, для пріемки новаго аэростата, но въ этотъ разъ опыты не могли произойти, такъ какъ при первомъ же полетѣ управляемаго выяснилось, что новые рули направленія слишкомъ малы и требуютъ передѣлки.

Рис. 131. Германскій императоръ у графа Цеппелина, награжденнаго орденомъ Чернаго Орла.

Рули направленія были вскорѣ измѣнены, и въ то время, когда всѣ думали, что графъ Цеппелинъ занимается еще исправленіемъ его, новый управляемый совершалъ уже полеты надъ озеромъ Че-

Рис. 128. Четвертый управляемый Цеппелина (іюнь 1908).

секунду, то онъ спокойно преодолѣвалъ порывы вѣтра и шелъ къ намѣченной цѣли.

Послѣ этихъ опытовъ имперское правительство, наконецъ, нашло возможнымъ придти на помощь изобрѣтателю и постановило пріобрѣсти для германской арміи этотъ третій управляемый Цеппелина, заказавъ ему при томъ построить еще одинъ такой же аэростатъ. За эти два управляемыхъ правительство рѣшило заплатить Цеппелину 2 милліона марокъ, но при этомъ поставило условіе, что новый аэростатъ, который имѣлъ быть построеннымъ, долженъ былъ совершить безпрерывный полетъ изъ своего эллинга до Майнца и обратно въ продолженіе 24 час., — кромѣ того, высота полета должна была равняться 1,200 метр., а также спускъ долженъ былъ произойти на твердую землю, а не на воду.

Въ іюнѣ 1908 г. новый управляемый, т. е. четвертый по счету, который долженъ былъ выполнить всѣ заданія военнаго министерства, былъ готовъ. Онъ былъ нѣсколько больше прежняго: длина 136 метр., діаметръ 13 метр., объемъ 15,000 куб.метр., а его подъемная сила равнялась 16,000 клг.

Къ рулямъ направленія, которые при полетахъ предыдущей осенью дали не совсѣмъ удовлетворительные результаты, былъ теперь прибавленъ небольшой носовой и кор-

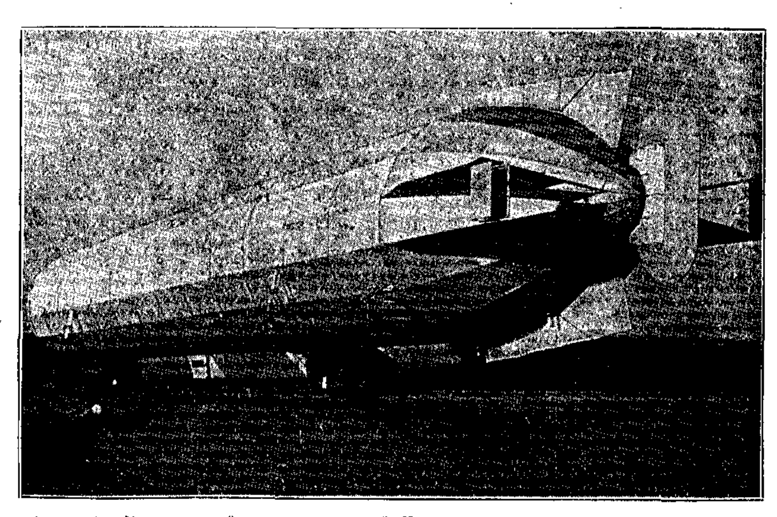


Рис. 129. Четвертый управляемый Цеппелина съ рулемъ усовершенствованной конструкціи.

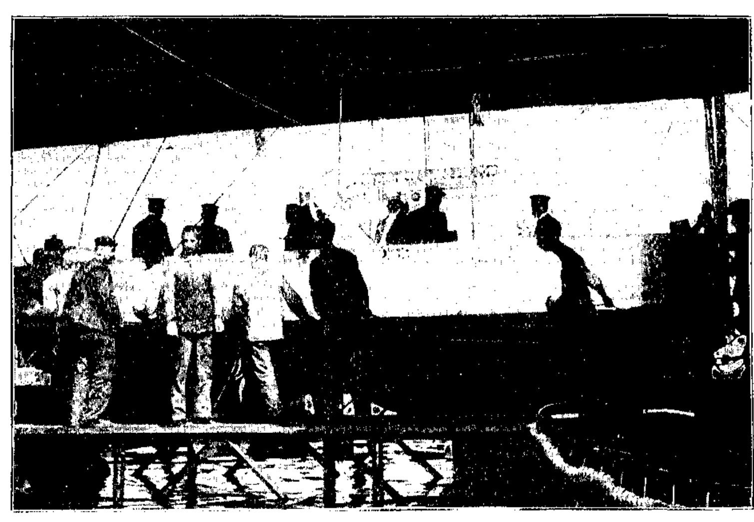


Рис. 130. Гондола управляемаго Цеппелина съ сидящими въ ней королемъ Вюртембергскимъ и графомъ Цеппелиномъ.

мовой руль, и, кромѣ того, посрединѣ фермы между обѣими гондолами была устроена каюта для резервнаго экипажа и для пассажировъ. Изъ этого помѣщенія велъ узкій проходъ въ родѣ трубы до самаго верха аэростата, откуда можно было свободно видѣть весь горизонтъ и дѣлать необходимыя наблюденія для оріентировки. Мощность двигателей была увеличена, и новые двигатели развивали каждый 110 HP. Въ іюнѣ отправилась комиссія, состоявшая изъ спеціалистовъ и представителей правительства и военнаго министерства, для пріемки новаго аэростата, но въ этотъ разъ опыты не могли произойти, такъ какъ при первомъ же полетѣ управляемаго выяснилось, что новые рули направленія слишкомъ малы и требуютъ передѣлки.

Рис. 131. Германскій императоръ у графа Цеппелина, награжденнаго орденомъ Чернаго Орла.

Рули направленія были вскорѣ измѣнены, и въ то время, когда всѣ думали, что графъ Цеппелинъ занимается еще исправленіемъ его, новый управляемый совершалъ уже полеты надъ озеромъ Че-

тырехъ Кантоновъ, какъ объ этомъ неожиданно пришло извѣстіе изъ Швейцаріи 1 іюля.

Начался этотъ полетъ въ 8 часовъ утра изъ Манцеля, и управляемый, перелетѣвъ Констанцъ, а затѣмъ Рейнскій водопадъ, взялъ на югъ и очутился въ предѣлахъ Швейцаріи. Въ часъ дня аэростатъ находился надъ озеромъ Четырехъ Кантоновъ, затѣмъ перелетѣлъ надъ Киснахтомъ, пересѣкъ Цугское озеро и, идя противъ сильнаго западнаго вѣтра, около трехъ часовъ дня летѣлъ надъ Цюрихскимъ озеромъ и Цюрихомъ, гдѣ тысячи народа собрались на улицахъ и на крышахъ домовъ, чтобы слѣдить за дивнымъ полетомъ. Управляемый полетѣлъ затѣмъ черезъ Фраунфельдтъ къ Боденскому озеру и, облетѣвъ его кругомъ, съ заходомъ солнца спустился у своего эллинга, сдѣлавъ поразительно счастливое путешествіе, которое останется памятнымъ въ исторіи воздухоплаванія и которое вызвало энтузіазмъ во всемъ мірѣ, такъ какъ это была первая полная побѣда не только управляемаго Цеппелина, но всей проблемы управляемаго воздухоплаванія.

Во время этого полета руль направленія былъ опять измѣненъ такимъ образомъ, что носовой руль былъ совсѣмъ уничтоженъ, а руль на кормѣ былъ, напротивъ того, сильно увеличенъ и, кромѣ того, между стабилизаторами были помѣщены еще двойные рули. Преимущество этого рулевого аппарата состояло въ томъ, что управляемый обладалъ такимъ образомъ резервными рулями, такъ какъ каждый руль могъ дѣйствовать отдѣльно, и въ случаѣ порчи одного изъ нихъ аэростатъ не оставался безпомощнымъ.

Лучшимъ доказательствомъ совершенства и полной безопасности новой конструкціи можетъ служить то, что, спустя два дня послѣ этого полета, графъ Цеппелинъ рѣшился совершить полетъ на своемъ управляемомъ съ королемъ и королевой Вюртембергскими.

Предпринимая для исполненія заданія военнаго министерств 24-часовой полетъ, Цеппелинъ вылетѣлъ 4 августа рано утромъ, не извѣстивъ даже объ этомъ военную комиссію, и въ 7 часовъ утра онъ уже былъ надъ Шаффгаузеномъ, гдѣ его уже ожидали и выстрѣлами салютовали пролетавшему управляемому. Перелетѣвъ Рейнскую долину, управляемый въ 9 час. утра былъ надъ Баденомъ, въ полдень надъ Страсбургомъ, въ 2 часа дня надъ Мангеймомъ, а въ 3 надъ Вормсомъ, встрѣчаемый всюду всѣмъ населеніемъ съ восторгомъ. Этотъ полетъ былъ настоящимъ тріумфальнымъ шествіемъ графа Цеппелина. Но вотъ за Вормсомъ произошла маленькая поломка въ одномъ двигателѣ, — сломалось зубчатое колесо въ вентиляторѣ радіатора, а въ то время, когда происходила починка, наступило внезапное охлажденіе всего аэростата, и вслѣдствіе быстраго сжатія газа аэростатъ началъ быстро падать. Удержать его отъ паденія не представлялось возможности, такъ какъ въ это время управляемый располагалъ только однимъ двигателемъ; къ счастью, аэростатъ опустился очень удачно на поверхности Рейна и сталъ на якорѣ у Нирштейна.

Вслѣдствіе порчи двигателя, управляемый не могъ держаться на желаемой высотѣ, что въ соединеніи съ имѣвшейся раньше сильной инсоляціей привело къ большой потерѣ газа, и, такимъ образомъ, теперь для продолженія полета пришлось значительно уменьшить нагрузку. Окончивъ починку двигателя, управляемый въ 11 часовъ ночи поднялся опять на воздухъ. Въ полночь аэростатъ пролетѣлъ надъ Майнцемъ, а затѣмъ, перелетѣвъ черезъ Мангеймъ и Гейдельбергъ, направился обратно въ Манцель, куда разсчитывали прибыть рано утромъ. Но въ это время опять произошла порча въ двигателѣ, и отъ Мангейма аэростатъ, располагая только однимъ двигателемъ, не могъ бороться съ сильнымъ южнымъ вѣтромъ, вслѣдствіе чего пришлось спуститься недалеко отъ Штутгарта, около Эхтердингена, для починки двигателя и подполненія.

Во время этой починки произошла знаменитая катастрофа управляемаго Цеппелина: налетѣвшимъ порывомъ вѣтра управляемый былъ сорванъ и унесенъ; многотысячная толпа, собравшаяся здѣсь, кинулась было, чтобы удержать его, но вдругъ, къ ужасу всѣхъ присутствовавшихъ, аэростатъ былъ охваченъ пламенемъ, появленіе котораго приписывается грозовымъ причинамъ, воздушному электричеству и пр., но точно до сихъ поръ не установлена причина появленія огня. Черезъ нѣсколько минутъ все колоссальное сооруженіе, результатъ многолѣтнихъ трудовъ, превратилось въ груду развалинъ.

Однако, дѣло всей жизни графа Цеппелина успѣло уже превратиться въ національное дѣло Германіи, — энтузіазмъ охватилъ весь германскій народъ, и въ теченіе самаго короткаго промежутка времени составилась изъ добровольныхъ пожертвованій колоссальная сумма около 8 милліоновъ марокъ, которая была передана графу Цеппелину въ его полное распоряженіе для продолженія опытовъ.

Часть этихъ денегъ — свободнаго дара германскаго народа своему геніальному изобрѣтателю — графъ Цеппелинъ употребилъ для основанія „общества для построенія управляемыхъ аэростатовъ Цеппелина" а остальную часть для субсидированія изобрѣтателямъ въ области воздухоплаванія, для развитія въ Германіи дѣла воздухоплаванія.

Подробнѣе о жизни и борьбѣ графа Цеппелина будетъ нами сказано въ другомъ мѣстѣ; кромѣ того мы дадимъ также статью одного изъ сотрудниковъ графа Цеппелина. Пока скажемъ только, что съ этого момента, послѣ великодушнаго дара германскаго народа, изобрѣтеніе графа Цеппелина и будущее его совершенно упрочилось, и перейдемъ къ болѣе детальному разсмотрѣнію конструкціи всѣхъ особенностей его управляемаго.

Въ различныхъ мѣстахъ при описаніи типовъ управляемыхъ аэростатовъ, мы, конечно, мелькомъ касались особенностей жесткой системы, — постараемся свести всѣ эти указанія вмѣстѣ и формулировать тѣ главные пункты, въ которыхъ можно видѣть преимущества жесткой системы.

1) При жесткомъ остовѣ форма аэростата остается неизмѣнной при всякихъ условіяхъ полета, и на измѣненіе формы его не можетъ вліять ни тяжесть нагрузки гондолы, ни сопротивленіе вѣтра, какъ бы высока ни была собственная скорость аэростата. Шары съ подъемнымъ газомъ, помѣщенные внутри аллюминіеваго остова, могутъ увеличиваться или уменьшаться въ своемъ объемѣ, не оказывая вліянія ни на управляемость аэростата, ни на его форму, въ зависимости отъ подъема или спуска управляемаго.

2) Какъ винты, такъ и весь рулевой аппаратъ укрѣплены на самомъ металлическомъ остовѣ, т. е. именно на той части управляемаго, которая должна выдерживать наибольшее сопротивленіе воздуха во время полета. Пропеллеры всегда правильно гонятъ управляемый впередъ по направленію его продольной оси, и такимъ образомъ даже при большой скорости управляемый не можетъ получить колебательнаго движенія своей оси и ему не грозитъ опасность перевернуться, какъ это можетъ случиться, какъ мы говорили выше, согласно изслѣдованію Ренара. Кромѣ того, благодаря правильному полету по направленію продольной оси, мощность двигателя можетъ быть вполнѣ использована для увеличенія собственной скорости аэростата, а рулевой аппаратъ получаетъ возможность вполнѣ правильно и надежно работать.

3) Въ виду того, что металлическій остовъ аэростата сравнительно очень тяжелъ, а гондолы подвѣшены очень близко къ тѣлу аэростата, центръ тяжести всей системы расположенъ очень высоко, и вслѣдствіе этого вся система чрезвычайно легко подвижна вокругъ своей поперечной оси, такъ что почти напоминаетъ очень чувствительные вѣсы, стрѣлка которыхъ даетъ по-

качанія при самомъ незначительномъ толчкѣ. Вначалѣ опасались, что такая легкая подвижность всей системы можетъ представить извѣстную опасность, но эти предсказанія не оправдались; оказалось, что эта легкая подвижность всей системы служитъ только на пользу, такъ какъ даетъ возможность точнаго и правильнаго управленія аэростатомъ въ вертикальной плоскости.

Управляемый почти мгновенно подчиняется указаніямъ руля высоты и въ продолженіе нѣсколькихъ секундъ можетъ измѣнить на 10—15 градусовъ расположеніе своей продольной оси. Эта чрезвычайная чувствительность руля высоты представляетъ собой несомнѣнно одно изъ главныхъ преимуществъ жесткой системы; только въ первое время появленія управляемыхъ аэростатовъ обращалось больше всего вниманія на руль направленія, когда на первую очередь выдвигался полетъ въ горизонтальномъ направле-

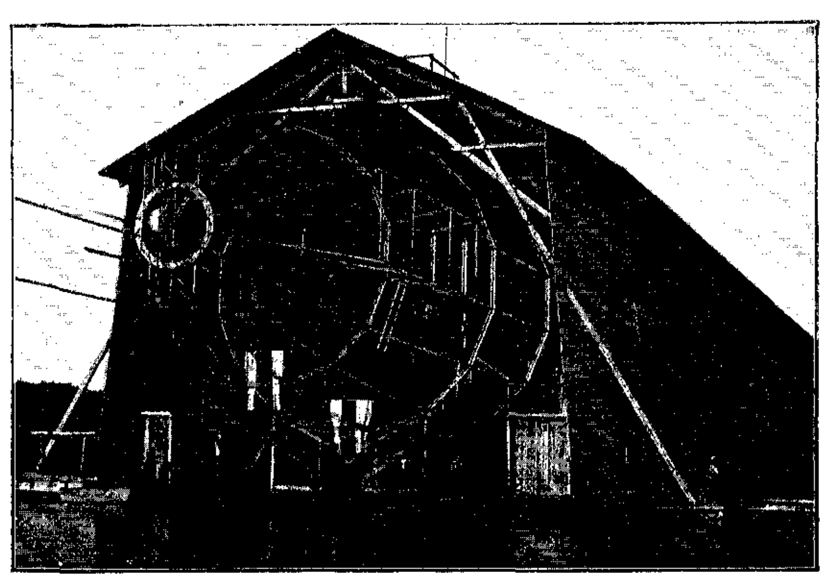


Рис. 132. Аллюминіевый остовъ управляемаго „Z I“.

ніи къ опредѣленной, ранѣе намѣченной цѣли. Дальнѣйшее развитіе управляемаго воздухоплаванія привело къ убѣжденію, что управленіе аэростатомъ въ вертикальномъ направленіи не менѣе важно, а въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ, быть можетъ, еще важнѣе, такъ какъ вполнѣ точное и быстрое подчиненіе аэростата своему рулю высоты гарантируетъ благополучный спускъ и быстрый подъемъ, а во время маневрированія въ темнотѣ или во время тумана даетъ возможность избѣгнуть многихъ опасностей.

4) Всѣ органы управляемаго аэростата монтируются прочно, благодаря жесткому остову, и такимъ образомъ всѣ части управляемаго прочно и неразрывно соединены съ тѣломъ самаго аэростата, и при сильномъ сопротивленіи вѣтра нѣтъ основанія опасаться, что онѣ будутъ сорваны, такъ какъ онѣ выносятъ то же самое давленіе воздуха, что и весь аэростатъ. Надо прибавить, что при дальнѣйшемъ усовершенствованіи двигателей собственная скорость управляемыхъ значительно повысится, а съ ней вмѣстѣ, конечно, увеличится и сопротивленіе воздуха, и только тогда можно будетъ вполнѣ оцѣнить всѣ преимущества прочной жесткой системы, дающей возможность прочно монтировать всѣ органы управленія на жесткомъ остовѣ.

5) Управляемый жесткой системы можетъ быть построенъ значительно большихъ размѣровъ, чѣмъ управляемый другихъ системъ, и такимъ обра-

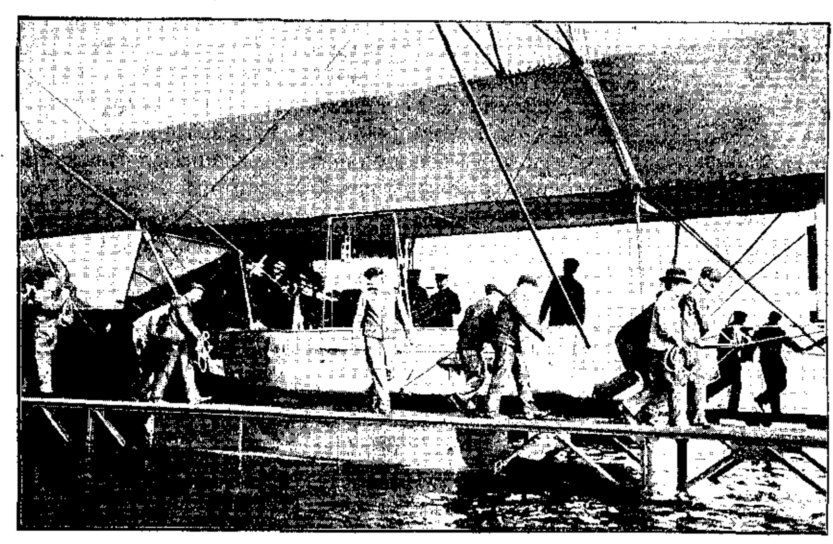


Рис. 133. „Z I“ выводится изъ эллинга.

зомъ можетъ быть получена большая подъемная сила, т. е. является возможность имѣть съ собой во время полета большiй запасъ бензина, а слѣдовательно, продолжительность полета значительно увеличивается. Управляемый, погибшiй у Эхтердингена, могъ поднять, кромѣ 11 человѣкъ и большого количества балласта, еще запасъ бензина для 30-часового полета, а, увеличивъ еще немного размѣры аэростата, можно будетъ имѣть съ собой запасъ бензина на 45—60 часовъ полета, т. е. можно будетъ пролетѣть, не спускаясь на землю, отъ 2,000 до 3,000 клм., въ зависимости отъ того, работаютъ ли оба двигателя или только одинъ.

Всѣ эти преимущества жесткой системы съ несомнѣнностью выяснились въ цѣломъ рядѣ полетовъ, и ихъ блестяще демонстрировалъ графъ Цеппелинъ въ свои слѣдующiе же полеты въ октябрѣ и ноябрѣ того же года, которые онъ производилъ на прежнемъ аэростатѣ № 3, немного только измѣненномъ и увеличенномъ. Въ октябрѣ и ноябрѣ былъ совершенъ цѣлый рядъ полетовъ, въ которыхъ принимали участiе нѣмецкiе владѣтельные князья, а 27 октября германскiй кронпринцъ совершилъ полетъ въ продолженiе 6 часовъ, причемъ управляемый пролетѣлъ около 250 клм. Нѣсколько дней спустя, германскiй кронпринцъ совершилъ второй полетъ въ Донауешингенъ, куда управляемый Цеппелина прибылъ точно, минута въ минуту, въ тотъ самый моментъ, когда императоръ въ экстренномъ

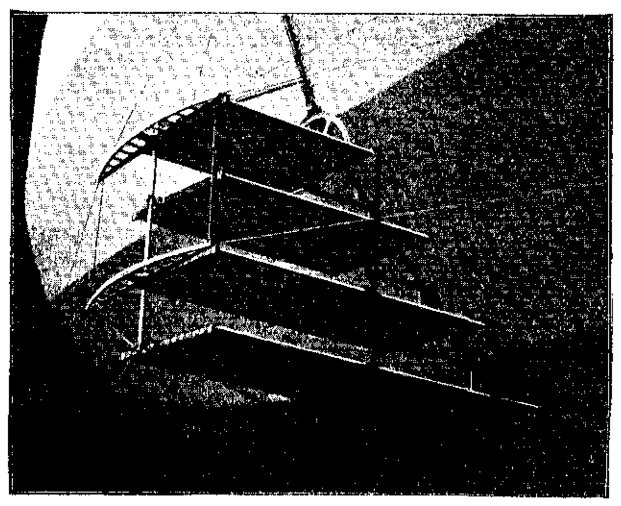
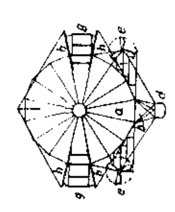


Рис. 134. Руль высоты управляемаго „Z I“.



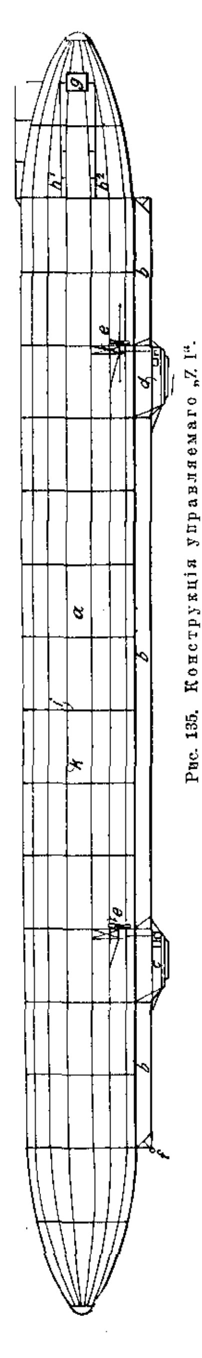


Рис. 135. Конструкція управляемаго „Z I“.

поѣздѣ прибылъ туда же для посѣщенія князя Фюрстенберга. Тогда же императоръ повелѣлъ зачислить управляемый подъ именемъ „Цеппелинъ I“ въ число военныхъ аэростатовъ германской арміи, а три дня спустя императоръ лично посѣтилъ графа Цеппелина въ Манцелѣ, при чемъ осматривалъ управляемый и выслушивалъ объясненія, даваемыя графомъ, затѣмъ императоръ наградилъ графа Цеппелина орденомъ Чернаго Орла.

Но, конечно, выдвигалось и еще до сихъ поръ выдвигается много возраженій противъ преимуществъ жесткой системы, и частью эти возраженія имѣютъ, конечно, свои основанія. Эти возраженія состоятъ въ слѣдующемъ: указываютъ прежде всего на то, что даже при слабомъ вѣтрѣ, а тѣмъ болѣе во время бури, управляемый жесткой системы не можетъ, не подвергаясь большой опасности, произвести спускъ на твердую почву; указываютъ еще на то, что управляемый, вслѣдствіе своего металлическаго остова, слишкомъ тяжелъ и поэтому не можетъ подниматься достаточно высоко и совершать такіе длительные полеты, какъ разсчитываетъ графъ Цеппелинъ.

Что касается спуска управляемаго на твердую почву, то надо признать, что это возраженіе само по себѣ основательно, но свое полное значеніе оно имѣло раньше, а не теперь послѣ того какъ вслѣдствіе усовершенствованія руля высоты графу Цеппелину удалось произвести цѣлый рядъ вполнѣ благополучныхъ спусковъ на твердую землю и этимъ доказать, что это возраженіе имѣетъ теперь, очень мало основаній. Если мы даже допустимъ, что спускъ управляемаго жесткой системы и представляетъ нѣкоторыя затрудненія въ сравненіи со спускомъ управляемыхъ другихъ системъ, то во всякомъ случаѣ надо признать, что безупречно дѣйствующій руль высоты, дающій возможность совершить спускъ такъ легко и тихо, какъ только возможно желать, значительно уменьшаетъ эти затрудненія. Очень вѣроятно, что легкій спускъ баллонетныхъ аэростатовъ, достигаемый эластичностью ихъ оболочки, вполнѣ уравновѣшивается легкой управляемостью въ вертикальномъ направленіи, т. е. безупречно дѣйствующимъ рулемъ высоты аэростата Цеппелина. Извѣстно, напримѣръ, что 1 апрѣля 1909 г. при вѣтрѣ скоростью въ 12 метр. въ секунду управляемый Цеппелина все же спокойно и совершенно безопасно произвелъ спускъ на твердую землю и, несмотря на этотъ сильный вѣтеръ, оставался тамъ въ продолженіе 10 часовъ.

Конечно, нельзя не согласиться, что вѣтеръ можетъ быть еще сильнѣе, такъ что можетъ сдѣлать спускъ совершенно невозможнымъ и, главное, сдѣлать невозможнымъ пребываніе управляемаго въ продолженіе долгаго времени на твердой землѣ. Но въ этомъ случаѣ управляемый всегда сможетъ продержаться на воздухѣ до тѣхъ поръ, пока вѣтеръ не стихнетъ, или же пока будетъ достигнута удобная и безопасная гавань. Отсюда

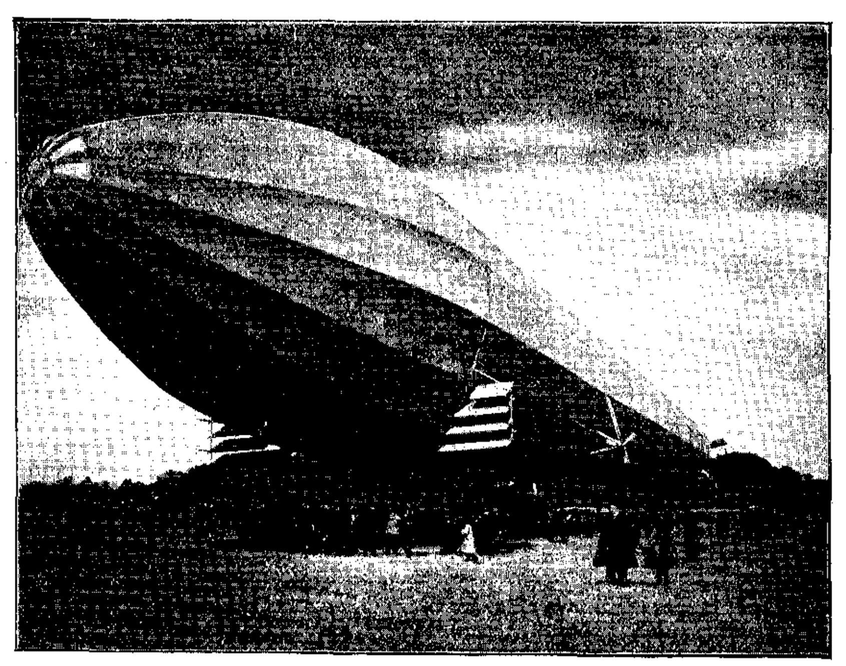


Рис. 136. „Z I“ производитъ спускъ на твердую землю, видъ спереди.

ясно, какое большое значеніе имѣетъ вопросъ о томъ, основательно ли возраженіе противниковъ жесткой системы, что управляемые данной системы, вслѣдствіе своей тяжести, не могутъ долго держаться на воздухѣ.

Прежде всего, выдѣлимъ изъ вопроса о тяжести металлическаго остова вопросъ о высотѣ подъема управляемаго жесткой системы; достаточно указать на полетъ, совершенный въ мартѣ 1909 г., во время котораго управляемый достигалъ 1,700 метр., чтобы убѣдиться, что это возраженіе не имѣетъ основанія. Извѣстно, что и управляемые баллонетнаго типа не могутъ подниматься выше, такъ какъ при спускѣ происходитъ слишкомъ сильное сжатіе газа, и баллонеты не въ состояніи возмѣстить уменьшившійся объемъ

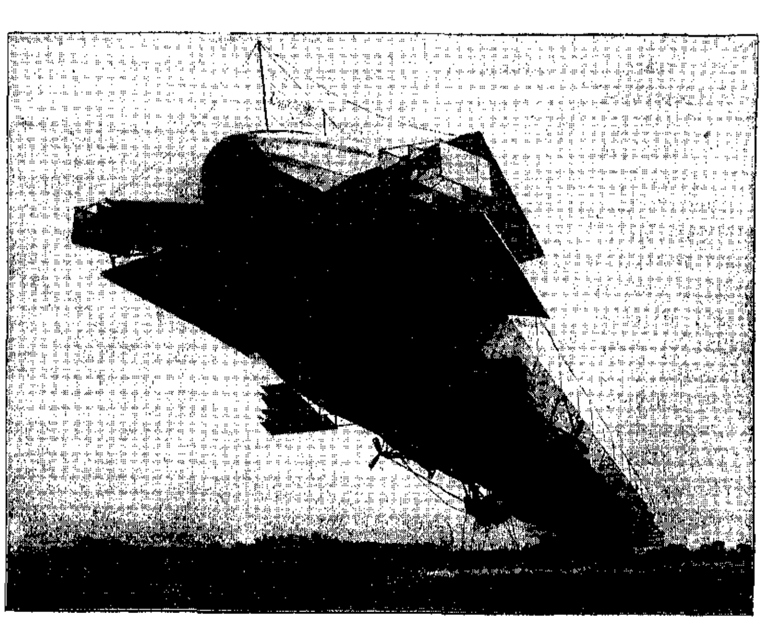


Рис. 137. „Z I“. производитъ спускъ на твердую землю, видъ сзади.

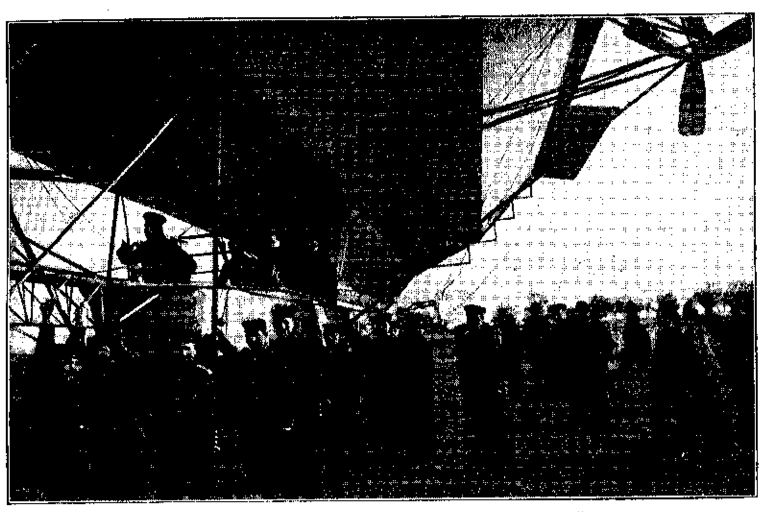


Рис. 138. „Z I“ лежитъ на твердой землѣ.

съ необходимой быстротой; такимъ образомъ, при слишкомъ высокомъ подъемѣ, управляемымъ баллонетнаго типа грозитъ перегибъ оболочки аэростата.

Серьезнѣе обстоитъ вопросъ относительно продолжительности полетовъ управляемыхъ жесткой системы. Этотъ вопросъ чрезвычайно важенъ по двумъ причинамъ: во-первыхъ, какъ мы уже говорили выше, только возможность продолжительнаго полета можетъ спасти управляемый во время сильнаго вѣтра, и во-вторыхъ, большіе запасы бензина становятся излишними, разъ управляемый не имѣетъ возможности совершить достаточно продолжительный полетъ.

Разсмотримъ тѣ основанія, которыми руководятся противники жесткой системы, и мы прежде всего увидимъ, что они основываются на опытѣ свободныхъ аэростатовъ.

Мы знаемъ, что когда оболочка свободнаго аэростата подвержена дѣйствію солнечныхъ лучей, то газъ, вслѣдствіе нагрѣванія, расширяется, и если оболочка была туго натянута, то происходитъ утечка газа черезъ клапанъ, а если оболочка была слабо натянута, то газъ свободно расширяется, объемъ аэростата увеличивается, — одновременно, конечно, увеличивается и его подъемная сила, аэростатъ поднимается на большую высоту до тѣхъ поръ, пока давленіе внутри аэростата и снаружи уравновѣшивается. Достигнувъ извѣстной предѣльной высоты, оболочка аэростата туго натягивается, и тогда аэростатъ теряетъ

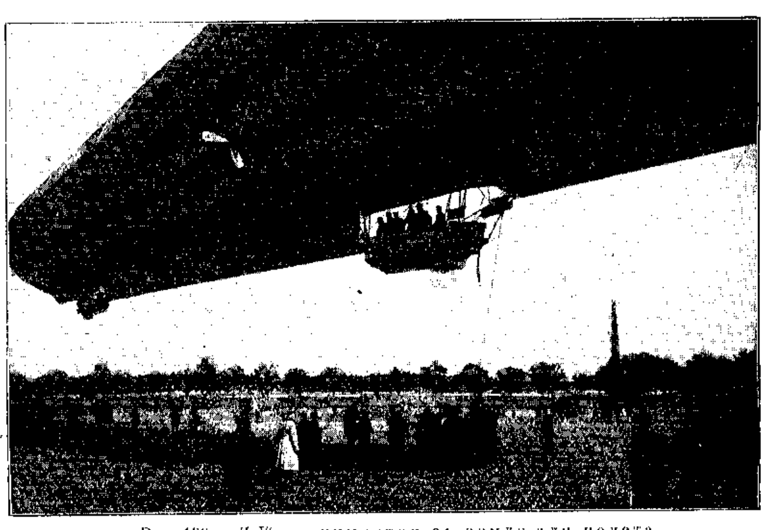


Рис. 139. „Z I“ поднимается съ земли для полета.

извѣстное количество газа; при началѣ спуска, особенно если къ этому прибавляется охлажденіе газа вслѣдствіе тѣни отъ облаковъ или по какимъ-либо другимъ атмосферическимъ причинамъ, газъ сжимается, аэростатъ теряетъ часть своей подъемной силы и начинаетъ падать. Для того, чтобы предотвратить паденіе, приходится выбросить часть балласта, и тогда аэростатъ поднимается опять на большую высоту, происходитъ опять потеря газа и т. д. Какъ мы видимъ, процессъ полета сопровождается все время безпрерывнымъ уменьшеніемъ подъемнаго газа и балласта, и слѣдовательно, полетъ тѣмъ скорѣе долженъ прекратиться, чѣмъ меньшее количество балласта аэростатъ могъ взять съ собой.

Если эти законы полета свободнаго аэростата вполнѣ приложимы и къ полету управляемаго аэростата Цеппелина, то возраженія, дѣлаемыя противниками жесткой системы, конечно, вѣрны, — такъ какъ легко можно себѣ представить, что подъемный газъ управляемаго аэростата можетъ во время полета нагрѣться на 20—25°, что при огромныхъ размѣрахъ управляемаго должно повлечь за собой потерю газа въ количествѣ 1,000—1,500 куб. метр., т. е., иначе говоря, подъемная сила аэростата уменьшится на 1,000—1,500 клг. Но обыкновенно управляемый Цеппелина имѣетъ съ собой балласта не больше 600—800 клг., а слѣдовательно, первая же потеря газа можетъ быть для него гибельна, какъ мы это дѣйствительно видѣли хотя бы во время полета въ Майнцѣ, когда управляемый, вслѣдствіе потери газа, вынужденъ былъ спуститься въ Нирштейнѣ и значительно уменьшить свою нагрузку, такъ какъ иначе онъ не могъ продолжать полета. Если бы такое положеніе дѣла было неизмѣнно, то, конечно, не могло бы быть и рѣчи о продолжительныхъ полетахъ на управляемомъ графа Цеппелина; но, къ счастью, дѣло обстоитъ не такъ, и управляемые располагаютъ средствомъ борьбы противъ этой опасности: когда управляемый летитъ съ наклонно расположенной продольной осью, то онъ развиваетъ совершенно такъ же, какъ аэропланъ, большую подъемную силу, которая уравновѣшиваетъ всѣ колебанія подъемной силы газа аэростата.

Рис. 140. Графъ Цеппелинъ (снять на пароходѣ во время поѣздки по Боденскому озеру).

Какъ нами будетъ дальше подробно изслѣдовано, эта такъ называемая динамическая сила находится въ прямой зависимости отъ собственной скорости летящаго тѣла, — аэроплана, т. е. въ данномъ случаѣ управляемаго: чѣмъ значительнѣе собственная скорость летящаго тѣла, тѣмъ больше и подъемная сила его плоскостей, выдерживающихъ сопротивленіе воздуха; а такъ какъ собственная скорость современныхъ управляемыхъ уже достаточно велика, а при дальнѣйшемъ усовершенствованіи конструкціи двигателей станетъ еще больше, то можно быть увѣреннымъ, что управляемые сумѣютъ держаться на извѣстной высотѣ независимо отъ количества нахо-

дящагося въ нихъ подъемнаго газа. Управляемые аэростаты не будутъ передвигаться въ вертикальномъ направленіи такимъ же образомъ, какъ передвигаются свободные, т. е. съ помощью балласта и клапана, посредствомъ аэростатическихъ силъ, а исключительно только посредствомъ аэродинамическихъ, которыя будутъ тѣмъ больше, чѣмъ значительнѣе будетъ собственная скорость аэростатовъ. И напримѣръ, во время швейцарскаго полета управляемаго Цеппелина, а также во время полета въ 1900 г. аэростатъ Цеппелина держался на желаемой высотѣ только динамически, и именно поэтому долженъ былъ произойти неожиданно быстрый спускъ, когда одинъ изъ двигателей испортился и такимъ образомъ динамическая сила управляемаго значительно уменьшилась.

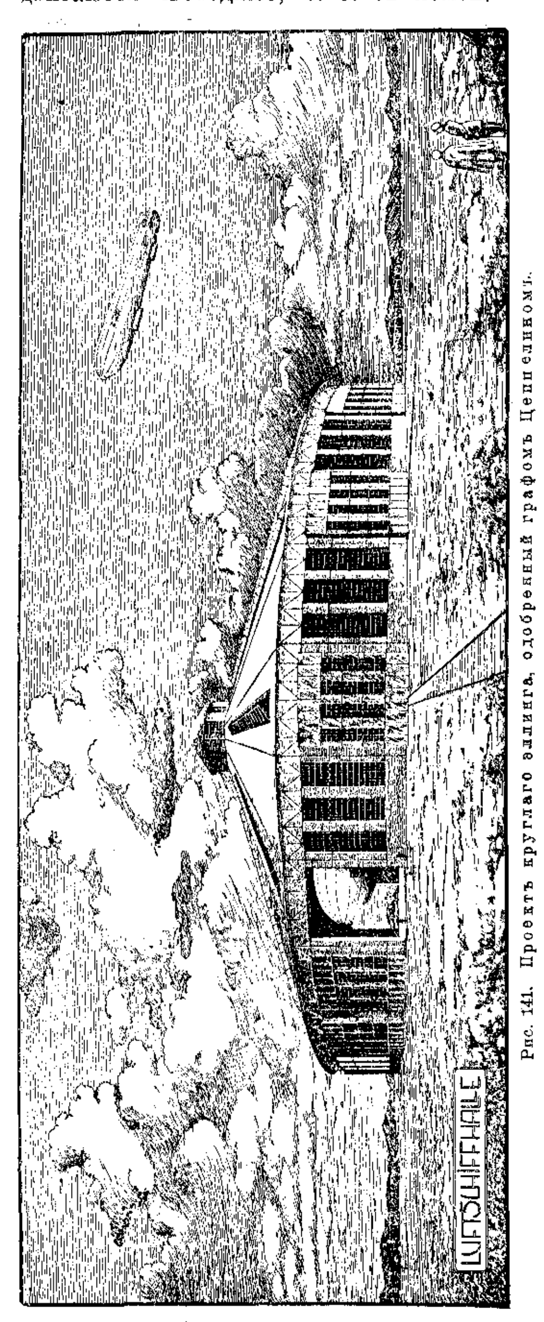


Рис. 141. Проектъ круглаго эллинга, одобренный графомъ Цеппелиномъ.

Отсюда ясно, что всякое дальнѣйшее усовершенствованіе двигателей, какъ и всей конструкціи управляемыхъ, давая возможность достигать большей собственной скорости, будетъ одновременно служить на пользу управляемымъ, такъ какъ тогда они сумѣютъ использовать весь имѣющійся у нихъ запасъ топлива и, будучи совершенно независимы отъ аэростатическихъ условій, съ помощью одной только аэродинамической силы. сумѣютъ совершать полеты въ теченіе очень долгаго времени. Это относится, конечно, одинаково не только къ управляемымъ баллонетнаго типа, но еще больше къ управляемымъ твердой и прочной конструкціи, т. е. къ управляемымъ жесткой системы.

Сравненію преимуществъ и недостатковъ различныхъ системъ мы посвятимъ въ своемъ мѣстѣ отдѣльныя страницы, — здѣсь же опишемъ еще знаменитый полетъ имперскаго управляемаго аэростата „Z I“, совершенный 1 апрѣля 1909 г., такъ какъ этотъ полетъ произвелъ большое впечатлѣніе на всю Германію, да и весь цивилизованный міръ съ интересомъ слѣдилъ за нимъ.

Въ виду плохой погоды этотъ полетъ откладывался со дня на день,

но такъ какъ вся Германія его нетерпѣливо ожидала, то, несмотря на свѣжій вѣтеръ, было все же рѣшено совершить его. Въ 4 часа утра управляемый поднялся изъ своего эллинга и въ ночной темнотѣ полетѣлъ надъ Фридрихсгафеномъ по направленію къ Ульму, держась во время полета желѣзнодорожнаго пути, освѣщенныя станціи котораго давали возможность оріентироваться въ темнотѣ. Графъ Цеппелинъ назначилъ свое прибытіе въ Мюнхенъ къ 9 часамъ, но благопріятный юго-западный вѣтеръ далъ возможность пролетѣть разстояніе до Ульма, т. е. около 100 клм., въ полтора часа. Для того, чтобы прилетѣть въ Мюнхенъ не слишкомъ рано, было рѣшено сдѣлать небольшой крюкъ, и управляемый полетѣлъ на югъ до Мейнингена, а потомъ только направился опять къ Мюнхену. Ровно въ 9 часовъ управляемый прилетѣлъ въ Мюнхенъ, привѣтствуемый пушечными выстрѣлами, колокольнымъ звономъ и восторженными восклицаніями многотысячной толпы.

Гордо рѣетъ въ воздухѣ „Z. I“, — вотъ онъ плавно проносится надъ Frauentürme („Женской башней“), направляясь къ Обервизенфельду, гдѣ по плану долженъ опуститься. Но какъ разъ въ это время налетаетъ съ страшною силой порывъ южнаго вѣтра. Вѣтеръ летитъ съ значительно большею силой, чѣмъ управляемый, и управляемый не можетъ бороться съ нимъ... Пропеллеры работаютъ изо всѣхъ силъ, дѣлаютъ огромное количество оборотовъ, и все же вѣтеръ сильнѣе и гонитъ аэростатъ назадъ, все назадъ черезъ городъ, къ сѣверу.

Оставалось одно изъ двухъ, — или спуститься за Мюнхеномъ, гдѣ-нибудь въ открытомъ полѣ, что при данной силѣ вѣтра было небезопасно, или же попробовать переждать этотъ порывъ вѣтра, такъ какъ запаса бензина могло хватить на 15 часовъ. Рѣшивъ переждать, управляемый медленно летѣлъ назадъ черезъ Фрайзингъ, Моосбургъ, Ландсбургъ... Но вѣтеръ все не хотѣлъ стихать, и около трехъ часовъ дня графъ Цеппелинъ рѣшилъ произвести спускъ недалеко отъ деревни Лойхингъ, такъ какъ приближалась австрійская граница, а графъ Цеппелинъ не хотѣлъ вылетать изъ предѣловъ Германіи. И вотъ, здѣсь плавно и легко былъ произведенъ спускъ, благодаря поразительной послушности управляемаго малѣйшему движенію рулей высоты.

Этотъ спускъ можетъ служить блестящимъ отвѣтомъ противникамъ жесткой системы, такъ какъ надо замѣтить, что во время спуска былъ вѣтеръ, имѣвшій скорость 18 метр. въ секунду.

2 апрѣля, т. е. на другой день, въ 11 часовъ утра управляемый продолжалъ полетъ, при чемъ аэростатъ былъ подполненъ 1,500 куб. метр. водорода, такъ какъ во время борьбы съ бурей ему приходилось подниматься очень высоко и при этомъ, естественно, произошла утечка газа.

Управляемый отправился опять къ Мюнхену, гдѣ онъ и опустился въ назначенномъ раньше мѣстѣ — на Обервизенфельдѣ. Населеніе Мюнхена встрѣтило управляемый „Z I“ и престарѣлаго геніальнаго изобрѣтателя съ настоящимъ энтузіазмомъ, — торжественно, какъ тріумфатора, какъ національнаго героя.

Не отрицая большой заслуги графа Цеппелина въ дѣлѣ завоеванія воздуха, мы, отдавая также должное высокой культурности германскаго народа, умѣющаго цѣнить своихъ великихъ людей, не можемъ все же не сказать, что эти оваціи нѣсколько чрезмѣрны, что нѣкоторая часть ихъ должна быть отнесена на долю раздутаго національнаго тщеславія.

Сказавъ нѣсколько благодарственныхъ словъ собравшемуся народу, графъ Цеппелинъ отдалъ приказъ продолжать полетъ... Поразительно легко и плавно поднялась колоссальная птица и полетѣла обратно къ себѣ домой въ свое гнѣздо... Спустя 4 часа, при неровномъ свѣтѣ наступающихъ сумерекъ, „Z I“ плавно спустился у своего эллинга въ Манцелѣ.

Послѣ такого блестящаго полета противники жесткой системы должны были частью отказаться отъ своихъ возраженій, и появилась даже мысль о практическомъ использованіи этого великаго изобрѣтенія: въ Дюссельдорфѣ

и во Франкфуртѣ-на-Майнѣ образовалось общество для организацiи правильнаго воздушнаго сообщенiя съ помощью управляемыхъ Цеппелина. Первымъ дѣломъ пришли къ выводу, что для правильнаго сообщенiя должны быть построены „воздушные вокзалы“, т. е., иначе говоря, необходимо достаточное количество эллинговъ, построенныхъ въ различныхъ мѣстахъ страны, гдѣ управляемые могли бы укрываться отъ непогоды въ случаѣ вѣтра.

Несомнѣнно, такiе эллинги необходимы, и мы почти увѣрены, что они очень скоро будутъ построены и что правильное воздушное сообщенiе, быть можетъ, установится въ самомъ непродолжительномъ времени.

Вскорѣ же послѣ мюнхенскаго полета весь цивилизованный мiръ съ глубокимъ интересомъ слѣдилъ еще за однимъ полетомъ графа Цеппелина на своемъ управляемомъ.

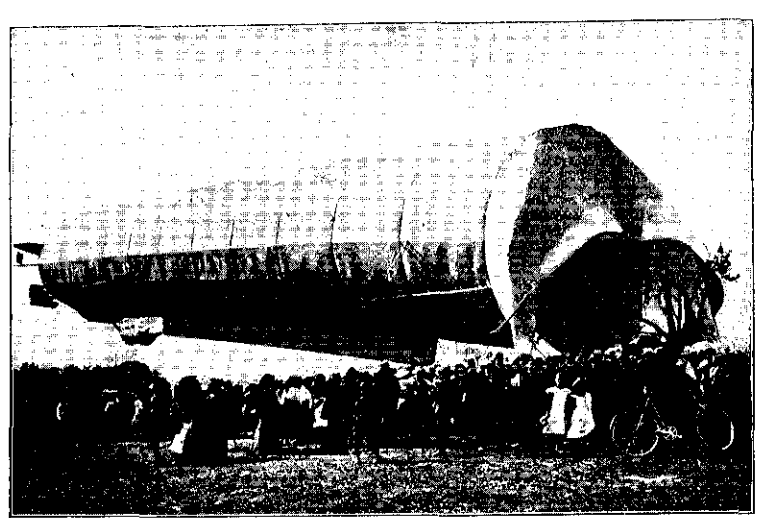


Рис. 142. Управляемый „Z II“, потерпѣвшiй аварiю при спускѣ въ Геппингенѣ.

Въ 10 часовъ вечера 29 мая 1909 г. управляемый поднялся изъ Манцеля и, полетѣвъ черезъ Трейхтлингенъ — Нюрнбергъ — Лейнцигъ—Биттерфельдтъ—Галле — Веймаръ—Швейнфуртъ—Штутгартъ—Эслингенъ—Геппингенъ, сдѣлалъ разстоянiе около 1,100 клм., продержавшись въ воздухѣ безпрерывно въ продолженiе 38 часовъ.

Надо прибавить, что въ продолженiе всего этого времени управляемый летѣлъ, пользуясь исключительно динамической силой, и, несмотря на колебанiе температуръ, ни разу не воспользовался балластомъ; даже спускъ въ Геппингенѣ тоже былъ вызванъ только недостаткомъ бензина.

Къ сожалѣнiю, во время спуска въ Геппингенѣ (кстати замѣтимъ, километрахъ въ 20 отъ Эхтердингена, мѣста катастрофы 5 августа), благодаря неправильной постановкѣ руля, управляемый „Z II“ ударился о дерево и получилъ значительныя поврежденiя, но, несмотря на это, произведя незначительную починку, онъ все же сумѣлъ добраться собственными силами до своего эллинга на Боденскомъ озерѣ.

Глава восьмая.

Какъ я выигралъ призъ Дейча де ла Мерта.

Очеркъ Сантосъ Дюмона.

Въ половинѣ сентября 1898 года я собрался сдѣлать опытъ полета. Въ кругу парижскихъ воздухоплавателей, составившихъ ядро будущаго аэро-

клуба, распространился слухъ, что я намѣренъ взять въ гондолу керосиновый двигатель. Ихъ искренно обезпокоила моя, какъ они это называли, безумная смѣлость, и нѣкоторые изъ нихъ бросились ко мнѣ съ дружескимъ предостереженіемъ противъ опасности помѣщенія такого двигателя подъ аэростатомъ, наполненнымъ необычайно воспламеняющимся газомъ. Они настаивали на томъ, чтобы я взялъ вмѣсто него гораздо менѣе опасный — электрическій.

Я распорядился, чтобы мой шаръ наполнялся въ „Jardin d'acclimatisation". Тамъ уже былъ оборудованъ привязной воздушный шаръ всѣмъ необходимымъ для него въ теченіе дня. Это дало мнѣ возможность получить безъ всякаго труда тѣ 180 куб. метр. водорода, которые мнѣ были нужны, по 1 франку за куб. метръ.

18 сентября мой первый воздушный корабль, — „Сантосъ Дюмонъ № 1", какъ его называли впослѣдствіи въ отличіе отъ другихъ, послѣдовавшихъ за нимъ, — красовался на щебнѣ между прекрасными деревьями сада.

Я поднялся съ этого мѣста, но въ ту же секунду мой воздушный корабль, какъ я и боялся, зацѣпился за деревья и порвался.

Я не сталъ тратить времени на безплодныя сожалѣнія. Спустя два дня, 20 сентября, я поднялся изъ этого же сада, но на этотъ разъ съ такого пункта, который я самъ выбралъ для подъема.

Безъ всякихъ приключеній поднялся я надъ верхушками деревьевъ и тотчасъ же началъ летать вокругъ нихъ, чтобы продемонстрировать собравшейся толпѣ парижанъ мой воздушный корабль. Тогда я впервые пріобрѣлъ ихъ симпатію и одобреніе, которыми неизмѣнно пользовался съ тѣхъ поръ, такъ какъ мои стремленія всегда встрѣчали со стороны парижанъ предупредительное и восторженное вниманіе.

Долженъ сознаться, что первымъ моимъ впечатлѣніемъ, когда я несся, разсѣкая воздухъ, было изумленіе. Съ изумленіемъ я чувствовалъ, какъ несется впередъ мое судно, съ изумленіемъ ощущалъ дуновеніе вѣтра въ лицо. При полетѣ на сферическомъ (свободномъ) воздушномъ шарѣ вѣтеръ не чувствуется, потому что самъ движется по направленію вѣтра и со скоростью вѣтра. Правда, при подъемѣ и при спускѣ на сферическомъ шарѣ воздухоплаватель чувствуетъ теченіе вѣтра; видно также, какъ развѣвается флагъ подъ дѣйствіемъ вертикальныхъ воздушныхъ теченій; но во время горизонтальнаго движенія обыкновенный шаръ даетъ такое ощущеніе, какъ будто самъ онъ остановился, а земля подъ нимъ плыветъ.

Когда мой воздушный корабль началъ прорѣзывать воздухъ своимъ килемъ, вѣтеръ началъ ударять мнѣ въ лицо, жакетка моя раздувалась и борты ея хлестали меня, точно на мосткѣ трансъ-атлантическаго парохода. Впрочемъ, въ нѣкоторыхъ другихъ отношеніяхъ вѣрнѣе было бы сравнить воздухоплаваніе съ плаваніемъ на рѣчномъ пароходѣ. Оно не имѣетъ никакого сходства съ плаваніемъ на парусномъ суднѣ, — такъ что выраженіе „лавировать" въ приложеніи къ нему не имѣетъ никакого точнаго смысла. Какой бы ни былъ слабый вѣтеръ, онъ все же дуетъ въ одномъ опредѣленномъ направленіи; это даетъ полное сходство съ рѣчнымъ теченіемъ. Если же вѣтра совсѣмъ нѣтъ, движеніе воздушнаго корабля можно сравнить съ движеніемъ корабля по тихимъ волнамъ моря. Это вполнѣ понятно.

Предположимъ, что мой двигатель и винтъ сообщаютъ моему полету скорость въ 20 миль въ часъ. Тогда я нахожусь въ томъ же положеніи, въ которомъ находится капитанъ рѣчного парохода, который съ помощью своего винта развиваетъ скорость, равную 20 милямъ въ часъ. Теперь представимъ себѣ, что теченіе воды имѣетъ скорость, равную 10 милямъ въ часъ. Когда пароходъ идетъ противъ теченія, онъ проходитъ, держась берега, 10 миль въ часъ, хотя онъ въ водѣ развиваетъ скорость въ 20 миль.

Если же онъ идетъ по теченію и держится берега, онъ дѣлаетъ по 30 миль въ часъ, хотя не располагаетъ такой скоростью въ водѣ.

Вотъ одна изъ причинъ, которыя такъ затрудняютъ опредѣленіе скорости воздушнаго корабля.

Это является также причиной того, что капитаны воздушныхъ кораблей, если только совершаютъ полетъ для собственнаго удовольствія, всегда предпочтутъ предпринять его въ безвѣтренную погоду и, если натолкнутся на противное воздушное теченіе, всегда будутъ стараться избѣгнуть его съ помощью наклоннаго подъема или спуска. Такъ же поступаютъ и птицы. Управляющій яхтой жаждетъ вѣтерка на морѣ, такъ какъ безъ него онъ безсиленъ; капитанъ парохода на рѣкѣ всегда старается, по возможности, держаться берега, чтобы избѣгнуть теченія, и всегда предпочитаетъ сдѣлать путь во время отлива, чѣмъ во время прилива. Мы, воздухоплаватели, являемся капитанами пароходовъ, а не парусныхъ яхтъ.

Воздухоплаватель имѣетъ единственное преимущество передъ ѣдущимъ въ суднѣ по водѣ, но зато большое преимущество: онъ можетъ по собственному желанію мѣнять теченіе. Воздухъ полонъ измѣнчивыхъ теченій. Поднимаясь, воздухоплаватель встрѣчаетъ либо вѣтеръ, либо тихую, безвѣтренную область. И только по практическимъ соображеніямъ, не имѣющимъ прямого отношенія къ полоту, воздушный корабль долженъ умѣть противостоять и вѣтру, бороться съ нимъ.

При первомъ своемъ полетѣ я передъ подъемомъ задался вопросомъ, постигнетъ ли меня морская болѣзнь. Я предвидѣлъ заранѣе, что подъемъ и спускъ въ наклонномъ направленіи должны причинить непріятное ощущеніе. Я представлялъ себѣ „качку", какъ выражаются на пароходѣ, толчки и вращеніе аэростата и говорилъ себѣ, что оба эти ощущенія должны быть для меня совершенно новы, такъ какъ при полетѣ въ сферическомъ шарѣ движеніе абсолютно не чувствуется.

Но во время перваго своего полета на суднѣ, длинное подвѣсное приспособленіе котораго напоминало сферическій шаръ, я даже вращеніе едва-едва почувствовалъ. Вообще я долженъ сказать, что никогда съ перваго дня не испытывалъ ничего подобнаго морской болѣзни, хотя и говорили, что при нѣкоторыхъ моихъ полетахъ мое судно значительно покачивалось. Возможно, что этимъ я обязанъ тому, что и на морѣ не особенно сильно подверженъ этому недомоганію. При переѣздѣ моемъ изъ Бразиліи во Францію и изъ Франціи въ Соединенные Штаты мнѣ случалось переносить всевозможныя погоды. Однажды во время обратнаго пути въ Бразилію буря была такая, что рояль опрокинулся и разбилъ ногу одной дамѣ. А со мной и тогда не было морской болѣзни.

Я отлично знаю, что самымъ непріятнымъ изъ всего, что приходится переносить на морѣ, является не самое движеніе, а кратковременная остановка судна передъ толчками и сопряженное съ этимъ колыханіе вверхъ и внизъ, сотрясеніе или на гребнѣ волны, или въ углубленіи между волнами. Вдобавокъ ко всему этому, нестерпимое чувство причиняетъ запахъ краски, лака и смолы, смѣшанный съ испареніями кухни, съ горячими парами котловъ, съ противными запахами дыма и испареній, доносящихся изъ трюма судна.

На борту же воздушнаго корабля не существуетъ никакихъ непріятныхъ запаховъ; все чисто, опрятно. Даже толчки происходятъ безъ сотрясеній, — нѣтъ ничего похожаго на моменты неподвижности судна на морѣ Воздухоплаватель движется, тихо и мягко скользя, — потому, конечно, что воздушныя волны представляютъ меньше сопротивленія. Толчки, менѣе частые, чѣмъ въ морѣ, бываютъ и менѣе рѣзки. Опусканіе происходитъ безъ внезапной остановки; можно мысленно прослѣдить конецъ дуги зара-

нѣе и не опасаться внезапнаго толчка, причиняющаго странное, своеобразное ощущеніе пустоты въ желудкѣ.

Но это еще не все. На борту океанскаго парохода сотрясенія испытываются главнымъ образомъ отъ того, что передняя и задняя часть гиганта-судна поочередно подпимаются изъ воды и снова погружаются въ нее. Воздушный же корабль ни на мгновеніе не покидаетъ своей стихіи — воздуха и исключительно въ немъ колышется изъ стороны въ сторону.

Разница, на которую я только что указалъ, навела меня на воспоминаніе о самомъ замѣчательномъ изъ всѣхъ впечатлѣній, какія производитъ воздухоплаваніе. Я имѣлъ въ виду то абсолютно-новое чувство, которое даетъ сознаніе движенія въ дополнительномъ измѣреніи.

Человѣкъ никогда не зналъ ничего подобнаго свободному вертикальному движенію. Прикованный къ поверхности земли, онъ не имѣетъ возможности извѣдать движеніе „внизъ" — развѣ только въ томъ случаѣ, когда послѣ мгновеннаго дерзкаго прыжка „вверхъ" онъ снова возвращается на поверхность земли. Духовно мы никогда не отрываемся отъ плоской поверхности, — даже тогда, когда физически приподнимаемся надъ ней. До какой степени это вѣрно, это доказывается тѣмъ, что воздухоплаватель, несущійся въ сферическомъ воздушномъ шарѣ, совсѣмъ не чувствуетъ, что движется, а испытываетъ такое ощущеніе, какъ будто земля погружается подъ нимъ въ глубь.

Что касается комбинированнаго вертикальнаго и горизонтальнаго движенія, — тутъ человѣкъ абсолютно лишенъ какого бы то ни было опыта. Въ виду того, что всѣ наши чувства движенія практически простираются только на два измѣренія, — необычайная новизна того, что принесли намъ съ собою полеты на воздушныхъ корабляхъ, заключается въ томъ, что они познакомили насъ съ новымъ измѣреніемъ, — не съ четвертымъ, конечно, но съ дополнительнымъ измѣреніемъ, съ третьимъ, они насъ сблизили. Въ этомъ и заключается чудо. Я положительно не въ силахъ описать то чувство изумленія, радости, упоенія, которое охватываетъ душу при этомъ свободномъ наклонномъ движеніи впередъ какъ при подъемѣ, такъ и при спускѣ, въ соединеніи съ внезапными горизонтальными измѣненіями направленія, когда воздушный корабль повинуется повороту руля. Вѣроятно, подобное чувство испытываютъ птицы, когда широко взмахиваютъ крыльями и направляютъ полетъ къ небу...

Por mares nunca d'antes navegados!

(Впередъ черезъ моря, которыхъ никогда еще не переплывалъ человѣкъ!)

Съ самаго дѣтства звучалъ у меня въ ушахъ этотъ стихъ нашего великаго поэта. Послѣ перваго своего полета я велѣлъ написать его на своемъ флагѣ...

Новый аэростатъ (№ 6) имѣлъ форму удлиненнаго эллипсоида.

Онъ имѣлъ въ наибольшей оси своей 33 метра длины, діаметръ 6 метровъ и заканчивался спереди и сзади конусообразно.

На этотъ разъ я обратилъ самое строгое вниманіе на составныя части, предназначенныя сохранять неизмѣнную форму аэростата. Когда я упалъ на крышу отеля Трокадеро, это случилось отъ неисправности одной мельчайшей части моего механизма: испортившагося клапана, черезъ который утекалъ газъ. Точно также крушеніе моего перваго воздушнаго корабля произошло отъ порчи маленькаго воздушнаго вентилятора!

За исключеніемъ только моего аэростата № 3, я всегда серьезно разсчитывалъ на баллонетъ, наполняемый или съ помощью воздушнаго насоса или посредствомъ вращающагося вентилятора. Будучи вшитъ внутри

большого шара, словно глухая сумка или закрытый карманъ на днѣ его, этотъ баллонетъ оставался пустымъ, пока большой шаръ былъ туго натянутъ содержащимся въ немъ газомъ. Если же время отъ времени отъ перемѣны высоты случалось сжатіе водорода, воздушный насосъ, приведенный въ дѣйствіе двигателемъ, долженъ былъ начать наполнять баллонетъ, такъ что онъ, раздувшись внутри большого шара, долженъ былъ выпятить его и поддерживать его въ натянутомъ состояніи.

По тѣмъ же соображеніямъ, я приказалъ вшить внутри моего аэростата № 6 баллонетъ объемомъ въ 60 куб. метр. Вентиляторъ, предназначенный для его питанія, составлялъ практически одну изъ составныхъ частей двигателя. Вращаясь безостановочно, пока двигатель былъ въ ходу, онъ долженъ былъ непрерывно накачивать воздухъ въ баллонетъ независимо отъ того, могъ ли онъ вмѣстить его или не могъ. Тотъ воздухъ, котораго онъ не могъ вмѣстить, баллонетъ долженъ былъ выпускать черезъ сравнительно небольшой клапанъ, соединенный съ наружнымъ атмосфернымъ воздухомъ своимъ дномъ, являющимся въ то же время дномъ большого наружнаго шара...

Объемъ моего новаго аэростата составлялъ 630 куб. метр., что должно дать абсолютную подъемную силу, равную 690 клг. Но вѣсъ двигателя и машинныхъ частей уменьшалъ вѣсъ имѣвшагося въ распоряженіи балласта на 110 клг. Двигатель былъ „четырехцилиндровый", мощностью въ 12 лошадиныхъ силъ, автоматически охлаждавшійся водой, омывавшей его цилиндры. Хотя охладительный аппаратъ прибавлялъ лишній грузъ, я все же былъ доволенъ, что запасся имъ, такъ какъ онъ давалъ мнѣ возможность использовать всю наличную силу двигателя, не опасаясь вызвать этимъ перенагрѣваніе или сжатіе, — а двигатель, работавшій во всю силу, могъ сообщить пропеллеру тягу, равную 60 клг.

Мои ежедневныя упражненія съ новымъ аэростатомъ окончились 6 сентября 1901 года маленькимъ несчастнымъ случаемъ. Къ 15-му аэростатъ былъ наново наполненъ. Спустя четыре дня, онъ, благодаря слишкомъ крутому повороту, упалъ на дерево. Я всегда относился съ философскимъ спокойствіемъ къ подобнаго рода несчастнымъ случайностямъ, такъ какъ усматривалъ въ нихъ нѣкоторую гарантію отъ гораздо худшихъ бѣдъ. Если бы мнѣ пришлось дать совѣтъ тѣмъ, кто совершаетъ полеты на управляемомъ аэростатѣ, я сказалъ бы имъ: „Держитесь поближе къ землѣ".

Воздушному кораблю не мѣсто на очень большихъ высотахъ. Лучше ужъ повиснуть на верхушкахъ деревьевъ, какъ это случилось со мной въ Булонскомъ лѣсу, чѣмъ подвергнуться безъ малѣйшей практической выгоды всѣмъ опасностямъ высшихъ воздушныхъ сферъ.

Когда 19 октября 1901 года „Сантосъ Дюмонъ № 6" былъ снова наскоро приведенъ въ исправное состояніе, я еще разъ попытался сдѣлать конкурсный полетъ на призъ Дейча и выигралъ его.

Наканунѣ этого дня погода была ужасная. Несмотря на это, я все же вызвалъ по телеграфу членовъ комиссіи. За ночь погода улучшилась, но къ двумъ часамъ дня, ко времени, назначенному для опыта, атмосферныя условія все еще были такъ неблагопріятны, что изъ 25 членовъ, изъ которыхъ была составлена комиссія, явились только пятеро: г. Дейчъ де ла Мертъ, г. де Діонъ, г. де Фонвьель, г. Безансонъ и г. Эмэ.

Центральная метеорологическая станція, къ которой обратились въ этотъ моментъ съ запросомъ по телефону, опредѣлила юго-восточный вѣтеръ скоростью въ 6 метровъ въ секунду на высотѣ Эйфелевой башни. Когда я вспоминаю, какое удовлетвореніе доставила мнѣ достигнутая мною въ 1898 году на первомъ моемъ воздушномъ кораблѣ скорость въ 7 метровъ въ секунду, по вычисленіямъ моимъ и моихъ друзей, — я не могу не изум-

ляться тому, какіе огромные успѣхи были сдѣланы воздухоплаваніемъ за послѣдніе 3 года: вѣдь я теперь намѣревался дерзнуть на полетъ при скудно отмѣренномъ мнѣ срокѣ и при вѣтрѣ, сила котораго почти равнялась максимуму достигнутой мною съ моимъ первымъ аэростатомъ скорости!

Офиціальный подъемъ состоялся въ 2 часа дня. Хотя вѣтеръ подулъ на меня съ боку, стремясь оттолкнуть меня влѣво отъ Эйфелевой башни, я все же продолжалъ летѣть въ прямомъ направленіи къ ней. Продолжая полетъ, я поднялъ свой аэростатъ на высоту 10 метр. надъ ея верхушкой. Этотъ маневръ стоилъ мнѣ потери времени, но онъ безусловно гарантировалъ меня отъ риска натолкнуться на башню.

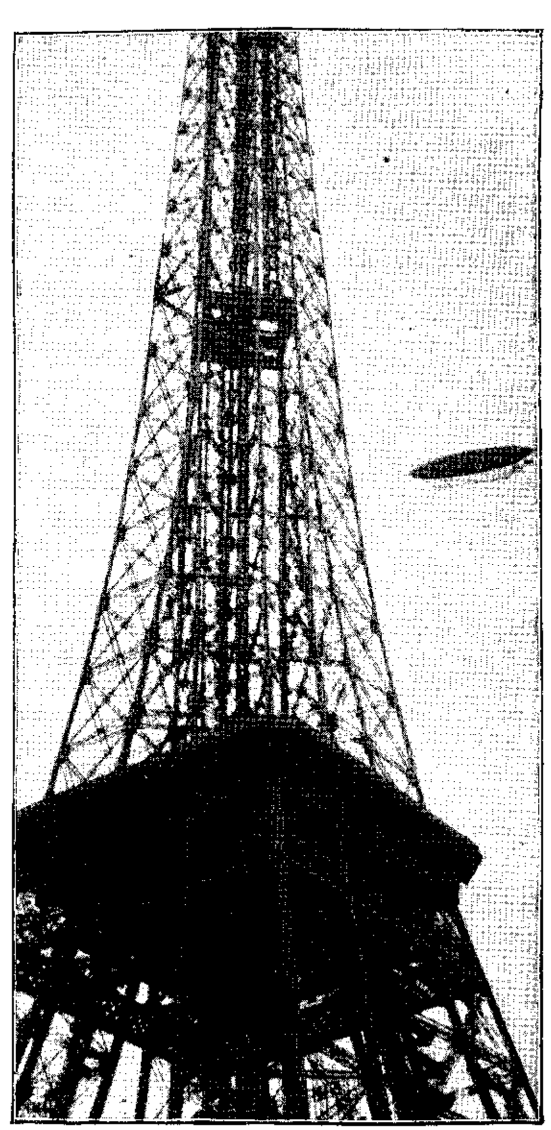


Рис. 143. Сантосъ Дюмонъ облетаетъ вокругъ Эйфелевой башни.

Поднявшись надъ башней, я сдѣлалъ крутой поворотъ рулемъ, и аэростатъ описалъ полукругъ вокругъ громоотвода, радіусомъ приблизительно въ 50 метр. Было 2 часа 51 минута. Въ 9 минутъ я сдѣлалъ разстояніе въ 5,5 клм. и сдѣлалъ надлежащій поворотъ.

Обратный путь былъ долгъ. Все разстояніе до башни двигатель исправно работалъ, но когда я оставилъ ее въ 500 метр. позади себя, онъ грозилъ остановиться. На мгновеніе меня охватила нерѣшительность, но было необходимо принять быстрое рѣшеніе. И вотъ, рискуя сбиться съ направленія, я оставилъ на мгновеніе руль, чтобы сосредоточить все вниманіе на карбюраторѣ и на магнето.

Двигатель, почти совсѣмъ остановившійся, снова пошелъ въ ходъ. Я уже почти достигъ Булонскаго лѣса, какъ вдругъ началось явленіе, хорошо знакомое всѣмъ воздухоплавателямъ: мой аэростатъ началъ все больше и больше ослабѣвать подъ вліяніемъ исходившаго отъ лѣса холоднаго теченія. По досадному совпаденію обстоятельствъ, и двигатель какъ разъ въ тотъ моментъ снова замедлилъ ходъ, такъ что аэростатъ началъ опускаться. Чтобы предотвратить спускъ, я вынужденъ былъ перемѣстить кзади канатъ и подвижной грузъ. Аэростатъ поднялся наклонно вверхъ, и двигатель изо всей еще остававшейся въ немъ силы велъ его все выше и выше.

Я очутился надъ ипподромомъ въ Отейлѣ. Я пролетѣлъ надъ публикой, — килевая часть моего судна была уже очень высоко поднята, — я слышалъ одобрительные крики огромной толпы, какъ вдругъ мой капризный двигатель снова развилъ полную скорость. Вслѣдствіе этого внезапнаго ускоренія хода, воздушный винтъ, оказавшійся уже почти подъ судномъ (такъ высоко оно поднялось вверхъ), еще усилилъ наклонъ. Въ толпѣ подо мной, вслѣдъ за одобрительными криками, послышались тревожныя восклицанія. Что до меня, — я не испытывалъ никакой тревоги: я вѣдь былъ надъ деревьями Булонскаго лѣса, а они своей мягкой зеленью дѣйствовали на меня всегда, какъ всѣмъ извѣстно, успокоительно.

Все это произошло чрезвычайно быстро, — раньше чѣмъ я имѣлъ возможность снова установить, съ помощью передвижного груза, горизонтальное положеніе. Я находился на высотѣ 150 метровъ. Надо замѣтить, что я могъ бы пріостановить наклоненный подъемъ аэростата, если бы замедлилъ ходъ двигателя, несшаго его все выше. Но время для пробнаго полета было отмѣрено въ обрѣзъ, невозможно было тратить лишняго времени. И я предоставилъ двигателю идти полнымъ ходомъ.

Вскорѣ я привелъ аэростатъ въ горизонтальное положеніе, перемѣстивъ грузъ напередъ. Я разсказываю все это такъ подробно потому, что тогда нѣкоторые изъ моихъ друзей вообразили, что со мной должно случиться что-то ужасное. Мнѣ было бы очень легко опуститься пониже, если бы я рѣшилъ потратить время на замедленіе хода двигателя, но до прибытія контрольной комиссіи въ аэро-клубъ для этого не могло хватить времени. Вотъ почему я пролетѣлъ такъ высоко надъ головами жюри.

При перелетѣ всего пути до Эйфелевой башни я ни одного раза не взглянулъ внизъ, на крыши парижскихъ домовъ. Я плылъ по *бѣло-голубому морю* и не видѣлъ передъ собой ничего, кромѣ своей цѣли. На обратномъ пути я не сводилъ глазъ съ нѣжной зелени Булонскаго лѣса и съ серебристой ленты Сены въ томъ мѣстѣ ея, гдѣ я долженъ былъ ее пересѣчь. На высотѣ 150 метровъ, работая во всю силу винта, я пронесся надъ Лоншаномъ, перелетѣлъ черезъ Сену и неослабно-полнымъ ходомъ продолжалъ свой путь надъ головами жюри и собравшейся на площади аэро-клуба толпы зрителей. Въ этотъ моментъ было 3 часа 11 минутъ и 30 секундъ, что составляло въ общей сложности 29 минутъ и 30 секундъ.

Тѣмъ же порывистымъ темпомъ летѣлъ мой воздушный корабль впередъ, словно лошадь, мчащаяся къ цѣли, или яхта, стремительно несущаяся къ предѣльной линіи, или автомобиль, подкатывающій въ моментъ, когда жюри уже отмѣчаетъ назначенный срокъ. Затѣмъ я круто повернулъ, какъ жокей свою скаковую лошадь, и полетѣлъ къ аэродрому. Когда былъ схваченъ мой опускной канатъ, я опустился — въ 3 часа 12 минутъ и 40 секундъ, т. е. черезъ 30 минутъ и 40 секундъ послѣ подъема. Самъ я не могъ опредѣлить, сколько времени прошло, и спросилъ: „Выигралъ ли я?“ — на что толпа откликнулась дружнымъ: „Да!“

. . . .

Нѣкоторые находили, что мнѣ должно быть зачислено все время, протекшее до моего возвращенія на аэродромъ, а не только то время, которое прошло отъ того момента, когда я, вернувшись отъ Эйфелевой башни, пронесся надъ головой жюри. Была минута, когда я готовъ былъ думать, что присудить мнѣ призъ гораздо труднѣе, чѣмъ выиграть его.

Призъ представлялъ собой сумму въ 125,000 франковъ. Такъ какъ я и не намѣревался воспользоваться этой суммой для себя, то я раздѣлилъ ее на двѣ неодинаковыя части, изъ которыхъ большую — въ 75,000 франковъ, передалъ полицейскому префекту для бѣдныхъ города Парижа, а остальные 50,000 раздѣлилъ между своими помощниками и служащими, ко-

торымъ мнѣ было пріятно дать это доказательство признательности за *искреннюю преданность и долгую службу и помощь.*

Около того же времени я получилъ еще одинъ крупный призъ, — въ той же мѣрѣ лестный, какъ и неожиданный: сумму въ 100 конто (125,000 франковъ), которую присудило правительство моей родной страны (Бразиліи). Вмѣстѣ съ этой суммой мнѣ была вручена золотая медаль большого формата, прекрасно задуманная, выгравированная и отчеканенная въ Бразиліи. На лицевой сторонѣ была изображена моя скромная особа въ сопровожденіи символической фигуры Побѣды и крылатой Славы въ вѣнкѣ изъ лавровыхъ листьевъ. На оборотной сторонѣ изображено восходящее солнце и тотъ стихъ изъ Камоэнса, который я позволилъ себѣ слегка видоизмѣнить и который красуется на развѣвающемся вымпелѣ моего воздушнаго корабля въ такомъ видѣ: „Por ceus nunca d'antes navegados!“ На оборотной же сторонѣ находится слѣдующая надпись: „Президентъ Соединенныхъ Штатовъ Бразиліи д-ръ Мануель Феррацъ де Кампосъ-Селласъ приказалъ выгравировать и отчеканить настоящую медаль въ честь Альберто Сантосъ Дюмона. — 19 октября 1901 года.“

Я не имѣлъ въ виду приза Дейча, когда началъ строить аэростаты, и потому не имѣлъ причинъ прерывать опыты, когда получилъ его. Я поднимался на своемъ первомъ аэростатѣ еще тогда, когда не существовало никакого аэро-клуба и никакого приза Дейча. И тотъ, и другой, своимъ неожиданнымъ появленіемъ и тѣмъ шумомъ, который былъ ими вполнѣ заслуженно вызванъ, вдругъ и сразу привлекли вниманіе общества къ проблемѣ воздухоплаванія, — и это вышло въ самомъ дѣлѣ такъ „вдругъ“, что я въ опредѣленный срокъ не въ состояніи былъ рѣшиться на подобный опытъ. Одушевленный вполнѣ естественнымъ и горячимъ желаніемъ добиться побѣды, я постарался очень скоро создать новыя модели за собственный рискъ и на собственныя средства. Отнынѣ я имѣлъ возможность посвятить все свое время воздухоплаванію и систематически совершенствоваться въ немъ.

Предположимъ, что кому-нибудь захотѣлось пріобрѣсть новый велосипедъ или новый автомобиль. Человѣкъ получилъ безукоризненно сдѣланную машину, не затративъ ни малѣйшей доли тѣхъ трудовъ и усилій, которыхъ она стоила изобрѣтателю или конструктору, не испытавъ ни пережитыхъ ими разочарованій, ни неудачныхъ опытовъ, ни безостановочнаго труда. Но несмотря на всѣ преимущества своего положенія, ему придется вскорѣ убѣдиться въ томъ, что обладаніе превосходной машиной вовсе не представляетъ собой еще ручательства въ томъ, что онъ сумѣетъ по желанію разъѣзжать въ ней по улицамъ. По неопытности и недостатку навыка, можно упасть съ велосипеда и опрокинуться вмѣстѣ съ автомобилемъ. Машина-то безупречна, но надо научиться управлять ею.

Чтобы довести велосипедъ до его теперешняго совершенства, понадобились 25-лѣтнія усилія любителей, изобрѣтателей, инженеровъ и фабрикантовъ, неустанно пробовавшихъ все новыя и новыя изобрѣтенія, большая часть которыхъ вскорѣ же и отбрасывалась, прошедшихъ рядъ безчисленныхъ неудачъ и пораженій и доведшихъ механизмъ черезъ полу-успѣхи до совершества.

Такова же и исторія автомобиля. Трудно и представить себѣ, какихъ усилій и матеріальныхъ жертвъ стоило инженерамъ и фабрикантамъ довести автомобиль шагъ за шагомъ до того совершенства, какое нужно было для пробной гонки Парижъ — Берлинъ, — въ томъ же 1901 году, въ которомъ единственный управляемый аэростатъ выигралъ призъ Дейча, несмотря на такой ограниченный срокъ, что многимъ попытка казалась абсолютной невозможностью. Изъ 170 усовершенствованныхъ автомобилей, за-

писавшихся на гонки Парижъ — Берлинъ, только 109 все же прошли цѣликомъ разстояніе, назначенное на первый день, и изъ этихъ 109 достигли цѣли въ концѣ концовъ только 26.

Итакъ, въ конечномъ итогѣ изъ 170 участниковъ, считавшихъ себя готовыми къ гонкамъ, только 26 оказались въ состояніи выдержать испытаніе съ начала до конца! А изъ этихъ 26 автомобилей многіе ли продѣлали весь путь безъ серьезнаго поврежденія? Едва ли хоть одинъ!

И это самый нормальный порядокъ вещей, — иначе никогда и не бываетъ, могу въ этомъ увѣрить. Только въ такихъ условіяхъ и развивается всякое новое крупное дѣло, и это всѣмъ слѣдовало бы знать и помнить.

Вотъ почему, оглядываясь назадъ и прослѣживая свои успѣхи съ того дня, когда мой аэростатъ впервые предпринялъ полетъ въ 1898 году, я не могу не изумляться тому, какъ быстро я рѣшился, подъ вліяніемъ добраго и поощрительнаго отношенія съ стороны общества и собственнаго рвенія, на такое, все же нѣсколько рискованное дѣло, съ рискомъ свернуть себѣ шею и потерять невозвратно значительную сумму денегъ, которую мнѣ неоткуда было бы покрыть. Я выигралъ призъ Дейча. Между тѣмъ я могъ бы достичь тѣхъ же результатовъ гораздо менѣе опаснымъ и болѣе благоразумнымъ путемъ. Я былъ одновременно и изобрѣтателемъ, и монтеромъ, и машиностроителемъ, и любителемъ, и машинистомъ, и капитаномъ воздушнаго корабля. И каждаго изъ этихъ качествъ, отдѣльно взятаго, одного было бы довольно, чтобы доставить и работу, и видное уважаемое положеніе въ автомобильномъ мірѣ.

И среди всѣхъ заботъ мнѣ нерѣдко случалось терпѣть нападки со стороны критики за то, что я выжидалъ для своихъ опытовъ тихой погоды. А между тѣмъ, кто же согласился бы навязать себѣ на шею, помимо всѣхъ естественныхъ затратъ и опасностей, еще и непріятности какихъ-нибудь процессовъ, что почти неизбѣжно, если производить опыты надъ Парижемъ, какъ это пришлось сдѣлать мнѣ во время подготовительныхъ упражненій къ полету на призъ Дейча: вѣдь я могъ бы обрушить дымовыя трубы на огромныя толпы пѣшеходовъ міровой столицы! Я обращался во всѣ страховыя общества, — ни одно не согласилось принять отъ меня страхованіе съ обязательствомъ возмѣстить тѣ убытки, какіе я могу причинить въ какой-нибудь бурный день. Ни одно не соглашалось также принять на страхъ мой аэростатъ на случай, если онъ потерпитъ поврежденіе.

Тогда я рѣшилъ, что мнѣ нужно просто хорошо поупражняться въ воздухоплаваніи. Съ теченіемъ времени я все больше и больше повышалъ скорость моихъ аэростатовъ, т. е. сосредоточился всецѣло на конструкціи ихъ и обращалъ мало вниманія на свою подготовку, какъ капитана. Капитанъ корабля получаетъ право на это званіе только послѣ многолѣтняго изученія дѣла и практическаго обученія на низшихъ должностяхъ. Шофферъ получаетъ этотъ титулъ и права на ѣзду по улицамъ только по выдержаніи экзамена у спеціалистовъ. Въ воздухѣ, гдѣ все еще ново, для умѣлаго и безопаснаго руководства управляемымъ аэростатомъ недостаточно соединять въ своемъ лицѣ опытнаго аэронавта на сферическомъ шарѣ съ опытнымъ автомобилистомъ-шофферомъ; въ самой гондолѣ капитанъ долженъ располагать полнымъ хладнокровіемъ, проницательностью, находчивостью, рѣшительностью и особаго рода инстинктивнымъ чутьемъ, которое развивается только долгой привычкой.

Такъ какъ я отлично уяснилъ себѣ все это, то главной моей заботой въ теченіе осени 1901 года было найти такое мѣсто, гдѣ я могъ бы практиковаться въ воздухоплаваніи такъ, какъ я этого желалъ. Самый быстрый и лучшій мой аэростатъ „Сантосъ Дюмонъ № 6“ былъ въ отличномъ состояніи. Накануиѣ того дня, когда я выигралъ призъ Дейча, мой меха-

никъ спросилъ меня, не нахожу ли я нужнымъ, чтобы онъ еще дополнилъ его немного водородомъ. Я согласился, но когда онъ взялся дополнять, онъ былъ пораженъ страннымъ открытіемъ: шаръ не могъ вмѣстить больше водорода! Онъ такъ и не потерялъ до конца ни одного кубическаго метра! Выигрышъ приза Дейча стоилъ мнѣ всего нѣсколькихъ литровъ керосина.

Глава девятая.

Завоеваніе воздуха.

Докладъ графа Цеппелина [1].

Современныя представленія о завоеваніи воздуха обнимаютъ собой всестороннюю побѣду надъ нимъ: способность атмосферы распространять электрическія волны служитъ людямъ для сообщенія между собой на отдаленнѣйшемъ разстояніи; воздухъ заставляютъ измѣнять свое газообразное состояніе и превращаться въ жидкость; его разлагаютъ на его составныя части и создаютъ такимъ образомъ средства и силы, имѣющія огромное по своему значенію дѣйствіе, физическое и техническое. Въ послѣднія десятилѣтія метеорологія начала посылать свои идеально-чувствительные инструменты — на аэростатахъ, съ людьми или безъ людей, или же съ помощью змѣевъ — въ высокія воздушныя сферы для изслѣдованія ихъ свойствъ, до сихъ поръ недостаточно изученныхъ.

Но грандіознѣйшимъ пріобрѣтеніемъ нашего времени въ области завоеванія воздуха явилось то, что повсемѣстно начали строить аппараты, на которыхъ человѣкъ могъ бы подняться на воздухъ, — и не только, какъ до сихъ поръ, безвольной подвѣской при аппаратѣ, который самъ является игрушкой воздушной стихіи, а съ возможностью самому выбирать тотъ путь, который приведетъ его къ имъ самимъ назначенной цѣли.

Только съ этого момента сталъ дѣйствительностью и въ отношеніи воздуха извѣстный божественный завѣтъ: стихіи да покорятся человѣку!

При изслѣдованіи того, въ какой мѣрѣ мы уже овладѣли воздушными путями и въ какой степени въ правѣ разсчитывать въ ближайшемъ будущемъ на укрѣпленіе и расширеніе этого владычества, я надѣюсь, мнѣ удастся доказать, что я одинаково далекъ и отъ научно необоснованныхъ фантастическихъ мечтаній, и отъ научныхъ сомнѣній въ несомнѣнно достижимыхъ вещахъ.

Приступая къ этому изслѣдованію, мы должны прежде всего уяснить себѣ, какой наивысшей продуктивности мы уже достигли и какой въ близкомъ будущемъ можемъ достигнуть въ дѣлѣ управляемаго воздухоплаванія въ смыслѣ регулярности и быстроты при наибольшей продолжительности и силѣ полета. Я умышленно выразился — „наивысшей“ продуктивности, такъ какъ мы вѣдь хотимъ узнать, каковы предѣлы предстоящаго намъ овладѣнія воздухомъ. Оставляя такимъ образомъ внѣ разсмотрѣнія всѣ аппараты, представляющіе меньшую продуктивность, мы этимъ вовсе не отрицаемъ того, что они въ болѣе тѣсныхъ предѣлахъ могутъ сослужить очень полезную службу, — подобно, напр., паровымъ лодкамъ.

Для регулярной работы при болѣе или менѣе длительныхъ полетахъ необходимо по крайней мѣрѣ двѣ другъ отъ друга независимыя движущія силы, — т. е. двигатели и ихъ воздушные винты; потому что нѣтъ и не

---

[1] Прочитанъ въ Берлинѣ 25 января 1908 года.

можетъ быть двигателей, которые никогда не подвергались бы нарушеніямъ непрерывности хода, какъ нѣтъ у насъ, напримѣръ, локомотивовъ, не подверженныхъ никакой порчѣ. Но когда въ локомотивѣ происходитъ порча, мы безъ всякаго ущерба для поѣзда замѣняемъ его другимъ, и когда въ паровой лодкѣ портится машина, она все же можетъ продолжать плыть, — воздушное же судно, если его единственный двигатель неожиданно испортится — остановится самъ, или его придется остановить, — оказывается часто вынужденнымъ спуститься, пока не будетъ исправлена порча. Тутъ нѣтъ ничего особенно плохого, если только можно достичь подходящаго мѣста для спуска; зато если судно находится надъ мѣстностью негостепріимной, — болотистой или скалистой, надъ пустыней, или надъ моремъ, или надъ непріятельской страной, — то порча двигателя можетъ повлечь за собой гибель самаго судна и пассажировъ на немъ.

Подобное же можетъ случиться, если часть судна, наполненная газомъ, утратитъ свою упругую внѣшнюю форму и, слѣдовательно, свою управляемость.

Не менѣе роковой исходъ для судна можетъ имѣть и то, если оно израсходуетъ весь запасъ бензина, прежде чѣмъ достигнетъ надлежащаго мѣста для спуска.

До настоящаго времени одно только мое жесткое воздушное судно отличается, какъ мы это дальше увидимъ, этой абсолютно необходимой регулярностью во всѣхъ трехъ отношеніяхъ. Вотъ почему у насъ, въ виду поставленнаго нами вопроса, только о немъ одномъ и можетъ быть рѣчь, даже въ томъ случаѣ, если бы оно при своихъ полетахъ не обнаружило наибольшей скорости, или если бы его въ скорости превзошло какое-нибудь судно другой системы, не обладающей такой же регулярностью.

Послѣ того, какъ собственная скорость воздушныхъ судовъ стала превосходить скорость всего чаще встрѣчающихся вѣтровъ, — приблизительно 12 метр. въ секунду, — продолжительность полета, зависящая отъ количества матеріала, какой возможно захватить съ собой, пріобрѣла гораздо большее значеніе, чѣмъ скорость. Воздушное судно, способное пролетѣть 50 часовъ, дѣлая по 50 клм. въ часъ, можетъ пролетѣть въ этотъ срокъ 2,500 клм.; судно же, которое дѣлаетъ всего по 40 клм. въ часъ, но можетъ зато летать сто часовъ, сдѣлаетъ путь въ 4,000 клм.

Эти цифры скорости полета, которыя я привелъ для примѣра, приблизительно совпадаютъ съ той скоростью, какую обнаружило мое судно въ 1906 и 1907 гг. съ помощью обѣихъ или одной только изъ наличныхъ движущихъ силъ. Задуманное мною теперь судно несомнѣнно достигнетъ этихъ цифръ, если еще не превзойдетъ ихъ.

Разумѣется, скорости полета относятся только къ перемѣщенію судна относительно частицъ воздуха, окружающаго судно, а не къ пройденному надъ землей разстоянію, которое зависитъ еще отъ движенія воздушнаго пространства по отношенію къ землѣ. Аэрологія — наука еще очень молодая, и ученія ея еще очень мало извѣстны въ большой публикѣ; не могу не обратить вниманія на нѣкоторыя аэрологическія теоріи, которыя необходимо знать для правильнаго сужденія о возможной работоспособности воздушныхъ судовъ.

Настолько всѣ уже знакомы съ свободнымъ воздушнымъ шаромъ, не имѣющимъ двигателя, что знаютъ его главное свойство: при полномъ отсутствіи вѣтра онъ стоитъ неподвижно надъ однимъ и тѣмъ же пунктомъ земли, — и если онъ измѣняетъ свое мѣсто надъ землей, то скорость, съ которой онъ это дѣлаетъ, и путь, который онъ проходитъ, опредѣляютъ собой скорость и направленіе воздушнаго теченія, т. е. вѣтра или бури. При этомъ шаръ, даже во время самой сильной бури, сохраняетъ неизмѣнной ту

форму, которую онъ имѣлъ въ безвѣтренный моментъ, и находящійся на немъ воздухоплаватель не чувствуетъ и во время бури ни малѣйшаго дуновенія. Происходитъ это, очевидно, отъ того, что шаръ несется вмѣстѣ съ воздушнымъ теченіемъ, какъ часть его самого, и съ тою же скоростью. Давленіе воздуха можетъ и должно чувствоваться только тогда, когда между ихъ движеніями есть какая-нибудь разница.

Какихъ бы огромныхъ размѣровъ ни былъ такой воздушный шаръ, онъ въ этомъ отношеніи вполнѣ подобенъ самому крохотному мыльному пузырю. Пока мыльный пузырь виситъ на соломинкѣ, которая его произвела, онъ принимаетъ, подъ продолжающимся дуновеніемъ черезъ соломинку и подъ дуновеніями вѣтра съ боковъ, самыя диковинныя продолговатыя формы; но едва онъ оторвался отъ соломинки и уносится вѣтромъ, онъ тотчасъ же принимаетъ совершеннѣйшую форму шара, — явное доказательство того, что онъ не испытываетъ больше ни съ какой стороны давленія или сопротивленія. Эта полная аналогія между маленькимъ мыльнымъ пузыремъ и гигантскимъ воздушнымъ шаромъ всего проще и яснѣе убѣждаетъ, что это совершенно безразлично, великъ или малъ воздушный шаръ, если только онъ паритъ свободно: разъ та или иная поверхность не испытываетъ никакого давленія, то протяженіе ея не можетъ играть роли.

Но изъ разсмотрѣнной нами теоріи вытекаетъ еще одно обстоятельство, очень важное для управляемаго воздухоплаванія. Если воздушное судно, парившее до сихъ поръ въ воздухѣ безъ собственнаго движенія, пустить въ ходъ свой движущій аппаратъ, то оно можетъ начать двигаться въ воздушномъ пространствѣ во всѣ стороны съ одинаковой быстротой, — потому что ни съ одной стороны оно не встрѣтитъ иного давленія и иного сопротивленія, кромѣ того, какое представитъ самое разсѣканіе воздуха. Такимъ образомъ, вся борьба съ вѣтромъ и бурей, которая многимъ представляется такой ужасной (въ особенности, при мысли о такомъ грандіозномъ воздушномъ кораблѣ, какъ мой), оказывается пустой фантазіей.

Иные незнакомые съ дѣломъ представляютъ себѣ еще, что подобный колоссъ не можетъ взлетѣть на такую же высоту, какая доступна меньшему и болѣе легкому аппарату. Между тѣмъ дѣло тутъ вовсе не въ подъемной массѣ, а въ томъ, на какую часть вѣса въ отношеніи своего первоначальнаго вѣса можетъ облегчить себя данное воздушное судно. Каждое облегченіе на одну сотую часть общаго вѣса судна даетъ ему возможность подняться приблизительно на 80 метровъ. Если, напримѣръ, маленькій управляемый аэростатъ всего въ 2,400 клг. общаго вѣса, могущій взять съ собой, при двигателѣ въ 85 лошадиныхъ силъ, на 20-часовой срокъ полета запасъ бензина, самое большее, въ 500 клг. вѣсомъ, долженъ подняться на высоту 1,200 метр., то ему придется оставить или выбросить или успѣть раньше употребить 360 клг. бензина, отчего длительность его полета уменьшится до 5 часовъ. Большой управляемый, общимъ вѣсомъ въ 16,000 клг. и съ 100-часовымъ нормальнымъ запасомъ бензина, сохранитъ, при двигателѣ такой же силы, послѣ подъема на высоту 1,200 метр., возможность летѣть въ продолженіе 36 часовъ слишкомъ, — т. е. сохранитъ продолжительность полета, почти вдвое большую, чѣмъ та, какая доступна меньшему судну при низкомъ полетѣ.

Изъ этого видно, что и при высокихъ полетахъ большіе аэростаты всегда будутъ имѣть преимущество передъ меньшими. Всякій математикъ можетъ высчитать, какой высоты можетъ достигнуть тотъ или другой аэростатъ безъ излишняго ограниченія своей силы, и можетъ убѣдиться въ соотвѣтствіи своихъ вычисленій съ дѣйствительной работоспособностью аэростата, не имѣя необходимости дѣйствительно совершить этотъ высокій полетъ.

Для аэростатовъ, предпринимающихъ далекіе полеты, несомнѣнно жела-

тельно, чтобы они могли безъ ущерба спускаться не только на воду, но и на любое представляющееся имъ мѣсто на сушѣ. Способны ли на это мои огромные жесткіе аэростаты, — это еще остается подъ сомнѣніемъ! Но мой спускъ 17 января 1906 года, къ которому я былъ вынужденъ обстоятельствами (объяснять ихъ здѣсь было бы долго; долженъ только сказать, что возможность ихъ повторенія въ будущемъ устранена), доказалъ все же, что мое предсказаніе о возможности плавнаго спуска вполнѣ оправдалось. При самомъ спускѣ аэростатъ не понесъ никакого ущерба; сильно пострадалъ онъ только тогда, когда во время пронесшейся, приблизительно черезъ часъ послѣ спуска, бури вѣтеръ ударилъ въ него сбоку: якорь плохо зацѣпился о твердую, замерзшую землю, и оттого аэростатъ невозможно было укрѣпить переднимъ концомъ противъ вѣтра. Онъ рванулся было и готовъ былъ улетѣть, какъ улетѣлъ безслѣдно „Patrie", но это удалось предупредить своевременнымъ выпускомъ умѣреннаго количества газа. Послѣ укрѣпленія на канатахъ людямъ не было больше надобности удерживать его.

Считаю нелишнимъ замѣтить здѣсь къ слову, что аэростаты прочной конструкціи и окруженные непроницаемой наружной оболочкой могутъ лежать въ полной сохранности цѣлыя недѣли и даже мѣсяцы въ любомъ мѣстѣ, защищенномъ отъ вѣтра, какъ, напр., въ узкой долинѣ, за большими зданіями и т. п., нисколько не нуждаясь въ особомъ помѣщеніи, а тѣмъ болѣе вращающемся, какъ полагаютъ нѣкоторые.

Для полной оцѣнки моего аэростата надо упомянуть еще о томъ, что длительность его полетовъ ограничивается только потребленіемъ запаса бензина, — потому что даже самая крупная потеря подъемной силы вслѣдствіе диффузіи или порчи газа составляетъ менѣе десятой части того уменьшенія вѣса, которое происходитъ отъ потребленія бензина. Такъ какъ онъ располагаетъ двумя независимыми другъ отъ друга двигателями, изъ которыхъ при продолжительныхъ полетахъ работаетъ большей частью только одинъ, — то едва ли мыслимо допустить такой случай, чтобы оба остановились одновременно и такъ надолго, чтобы нельзя было успѣть пустить въ ходъ по крайней мѣрѣ одинъ изъ нихъ, прежде чѣмъ оказаться вынужденными спуститься. А такъ какъ экипажъ настолько многочисленъ (очень важное условіе, на которое обыкновенно обращается мало вниманія), что на различные посты хватаетъ по двѣ-три смѣны людей, такъ что имъ не приходится переутомляться, — то мои аэростаты въ отношеніи безопаснаго достиженія цѣли полета заслуживаютъ уже и теперь такого признанія, на какое едва ли могутъ претендовать какіе-либо другіе управляемые аэростаты. Нельзя даже придумать сколько-нибудь разумной причины, почему бы аэростату этой конструкціи и такого снаряженія не летѣть столько времени, на сколько хватитъ его запаса бензина, — совершенно такъ же, какъ испытанный пароходъ можетъ плыть столько времени, на сколько хватаетъ его запаса угля.

Согласно всему этому, мой управляемый аэростатъ новѣйшаго типа представляетъ собой аппаратъ, способный продержаться въ воздухѣ въ теченіе 4 дней, поднявшись съ земли съ 12 человѣками на борту, и при этомъ пролетѣть по воздуху разстояніе въ 4,000 километровъ. Если, напр., подъемъ состоится изъ Берлина, вообще съ Сѣверно-Германской низменности, то онъ можетъ взять на бортъ даже 20 человѣкъ. Если полетъ предположенъ менѣе продолжительный, то каждые 3 часа, на которые сокращается полетъ, позволяютъ взять съ собой еще одного пассажира и соотвѣтственнаго вѣса полезный грузъ, какъ, напр., почта, простая и денежная, драгоцѣнности, инструменты, — вообще, дорогія вещи, не слишкомъ тяжелыя; въ военное время — артиллерійскіе снаряды, а въ случаѣ надобности и какое-либо оружіе.

Но самую цѣнную особенность управляемыхъ аппаратовъ жесткой системы представляетъ ихъ способность къ дальнѣйшему и гораздо болѣе совершенному развитiю. Я лично еще не собираюсь, правда, строить (какъ приписываютъ мнѣ газеты) такой колоссъ, который могъ бы поднять съ собой 100 человѣкъ, но увѣренъ, что такое чудовище вовсе не переходитъ границы технически-возможнаго.

Очень вѣроятно также, — правда, еще не теперь, но въ не очень отдаленномъ будущемъ, — что будутъ строиться суда, способныя пролетать по 60 клм. въ часъ, т. е. сдѣлать въ два дня около 3,000 клм. воздушнаго пути, или — при болѣе медленномъ полетѣ — 6,000 клм., въ $4^1/_2$ дня; и судя по тому, что уже теперь достигнуто, мы имѣемъ право разсчитывать именно на такiя суда, если хотимъ представить себѣ, до какихъ предѣловъ можетъ дойти въ теченiе одного поколѣнiя завоеванiе воздушнаго океана.

Останемся, однако, пока на реальной почвѣ уже достигнутаго и будемъ въ это твердо вѣрить, даже если еще не видѣли этого собственными глазами.

Покоренiе атмосферы активно и увѣренно управляемымъ полетомъ ставитъ воздушной навигацiи задачи гораздо болѣе трудныя, чѣмъ мореплавателю движенiе по рѣкамъ и морямъ. Мореплавателю довольно знать только свой фарватеръ съ его скалами, рифами и мелями; руководителю парусного судна надо знать еще нормальныя воздушныя теченiя и показанiя, которыя ему доставляетъ морская обсерваторiя; когда не видно суши, онъ долженъ, разумѣется, умѣть *орiентироваться. Но все же онъ имѣетъ дѣло только съ* одной единственной плоскостью на одной и той же неизмѣнной высотѣ.

Совсѣмъ иное представляется воздухоплавателю. Конечно, когда онъ летитъ солнечнымъ днемъ надъ землей, его упоенные восторгомъ глаза сами подсказываютъ ему, куда ему слѣдуетъ править, — по крайней мѣрѣ, до тѣхъ поръ, пока онъ не очутится надъ гористой мѣстностью, превосходящей тѣ слои высоты, которыхъ онъ не можетъ или не желаетъ превзойти.

Но когда вѣтеръ дуетъ въ горахъ, то и дѣло неожиданно мѣняя направленiе, то крѣпчая, то слабѣя, устремляясь порывами то вверхъ, то внизъ, — тогда воздухоплавателю нужно напряженное вниманiе, нуженъ большой опытъ, много ловкости и самое подробное знакомство съ судномъ, которымъ онъ руководитъ, чтобы избѣгнуть угрожающаго толчка. Тутъ все важно знать самымъ точнымъ образомъ: въ какой мѣрѣ легко или съ трудомъ поддается аппаратъ управленiю, какъ быстро повинуются машины ускоренiю или замедленiю хода. Ночью или во время тумана надо умѣть держаться какъ можно дальше отъ такой мѣстности, стараясь обходить ее стороной или поднимаясь выше надъ ней. Для прiобрѣтенiя этихъ знанiй и этой сноровки нужны хорошiя карты съ изображенiемъ въ ясныхъ и отчетливыхъ краскахъ слоевъ разной высоты. Съ помощью ихъ можно найти безъ особеннаго труда самый низкiй и широкiй проходъ въ горной цѣпи, къ отысканiю котораго должно стремиться большинство воздушныхъ судовъ въ видахъ сбереженiя газа: вѣдь на большой высотѣ, въ разрѣженномъ воздухѣ газъ расширяется и стремится вытечь черезъ клапаны.

Такимъ образомъ, можно предвидѣть, что въ недалекомъ будущемъ станетъ нерѣдкимъ явленiемъ столкновенiе аэростатовъ между собой, — и надо будетъ своевременно выработать правила для избѣжанiя этого. Тамъ, гдѣ картъ достаточно большого масштаба (по крайней мѣрѣ, въ масштабѣ 1 : 200,000) еще нѣтъ, воздухоплавателямъ придется самимъ позаботиться *о составленiи картъ и о фотографированiи мѣстности* съ аэростата. Наука уже и стремится къ тому, чтобы, пользуясь легкостью фотографированiя съ высоты, достигнуть составленiя картъ фотограмметрическимъ путемъ.

17*

Въ подобномъ же положеніи оказывается воздухоплаватель въ случаѣ необходимости отыскать мѣсто для спуска во тьмѣ ночи или тумана; этотъ случай, съ одной стороны, не такъ труденъ, такъ какъ при этомъ приходится имѣть дѣло съ менѣе неправильными воздушными теченіями, но зато, съ другой стороны, еще труднѣе, потому что тутъ дѣло идетъ не объ удаленіи отъ какого-нибудь мѣста, а о приближеніи. Въ томъ и другомъ случаѣ желательно цѣлесообразное освѣщеніе данныхъ мѣстностей, — пожалуй даже, освѣщеніе лучами прожектора всего избраннаго пути. Во всякомъ же случаѣ руководители должны обладать самымъ точнымъ знаніемъ мѣстности, пріобрѣтеннымъ при дневномъ свѣтѣ.

Я выбралъ тѣ стороны воздухоплаванія, которыя всего ближе относятся къ интересующему насъ вопросу, и намѣтилъ какъ самыя легкія и пріятныя, такъ и самыя трудныя задачи, представляющіяся воздухоплавателю, при чемъ указалъ также, какъ эти послѣднія несомнѣнно могутъ быть удовлетворительно разрѣшены. Но пока еще существуютъ подобныя трудности, ни одному неподготовленному человѣку не слѣдуетъ принимать участія въ такихъ полетахъ, которые могутъ привести къ затруднительнымъ положеніямъ. Зато, съ другой стороны, даже самымъ робкимъ людямъ нѣтъ резона отказывать себѣ въ дивномъ наслажденіи воздушнаго путешествія при обычныхъ и спокойныхъ условіяхъ, — въ солнечный день и, въ особенности, въ свѣтлую ночь.

Итакъ, впередъ, на широкій и высокій вольный просторъ, къ предѣламъ завоеванной нами области!

Мой теперешній аэростатъ могъ бы достигнуть высоты свыше 3,000 метр., но тогда у него осталось бы мало бензина въ запасѣ для дальнѣйшаго пути впередъ, потому что онъ уже успѣлъ бы или израсходовать его, или выбросить его, какъ балластъ. Практически наивысшимъ предѣломъ его подъема можно считать 1,500 метр., потому что по достиженіи этой высоты онъ сохранитъ еще достаточно силы для трехдневнаго полета (принимая во вниманіе, что одна четвертая часть топлива уже израсходована) и терять ее на дальнѣйшій подъемъ больше не понадобится. Но даже и при менѣе продолжительномъ предшествовавшемъ полетѣ на эту высоту можно подняться безъ всякихъ опасеній одной динамической силой (т. е. въ наклонномъ положеніи кверху), не выбрасывая балласта, потому что на этой высотѣ аэростатъ можетъ держаться все время, пока дѣйствуетъ движущая сила. Потомъ, при дальнѣйшемъ потребленіи бензина мало-по-малу снова возстановляется равновѣсіе между подъемною силою и вѣсомъ.

Если же вслѣдствіе болѣе или менѣе продолжительнаго полета уже было израсходовано довольно много бензина или же какое-нибудь обстоятельство (напримѣръ, во время войны при приближеніи непріятельскихъ выстрѣловъ) вынуждаетъ пожертвовать какими-нибудь предметами для облегченія вѣса, — то можно, разумѣется, подняться на гораздо большую высоту.

Такимъ образомъ, при дальнѣйшихъ вычисленіяхъ того, какія разстоянія могутъ быть сдѣланы, намъ придется считаться не съ длиной воздушной линіи между двумя пунктами — отправленія и прибытія, — если она будетъ проходить надъ горами высотою больше 1,500 метр., а съ длиной необходимыхъ окольныхъ путей.

Прежде я уже упоминалъ о томъ, что и управляемый аэростатъ подчиняется движеніямъ воздушнаго пространства, въ средѣ котораго находится; онъ только въ немъ и движется — такъ же, какъ и корабль, который плыветъ поперекъ теченія, но его въ то же время увлекаетъ и внизъ по теченію. Если онъ хочетъ достигнуть прямо противоположнаго пункта, то онъ долженъ настолько подняться вверхъ, чтобы проплыть то же раз-

стояніе вверхъ, на которое вода увлекаетъ его внизъ. Точно такъ же долженъ поступить аэростатъ, желающій достигнуть какой-нибудь точки на землѣ, если по прямой линіи къ ней дуетъ вѣтеръ сбоку. Если эта точка *находится въ направленіи вѣтра*, то *движеніе* аэростата *будетъ* ускорено или замедлено на скорость вѣтра, сообразно тому, дуетъ ли вѣтеръ въ томъ же направленіи, гдѣ находится эта точка, или въ противоположномъ. Если скорость противнаго вѣтра равна собственной скорости аэростата, то онъ совсѣмъ не можетъ подвигаться впередъ относительно земли, а если скорость вѣтра больше скорости аэростата, то онъ подвигается назадъ.

Чтобы узнать, какое разстояніе можетъ пройти при самыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ мой аэростатъ, способный двигаться въ теченіе 4 дней со скоростью 12 метр. въ секунду, т. е. 43,2 клм. въ часъ и сдѣлать 4,000 клм. воздушнаго пути, — нужно знать, какую продолжительность и какую силу имѣютъ самые неблагопріятные противные вѣтры, могущіе замедлить его полетъ. На основаніи тщательно составленныхъ метеоролическими станціями чертежей, показывающихъ силу вѣтровъ въ теченіе самыхъ длинныхъ періодовъ самыхъ сильныхъ вѣтровъ и въ самые бурные дни, какіе только могутъ встрѣтиться въ теченіе года, и изъ сопоставленія этихъ данныхъ съ *данными средней скорости* вѣтровъ, — *можно* придти къ заключенію, что самая трудная задача, съ которой можетъ встрѣтиться аэростатъ — по крайней мѣрѣ, въ средней Европѣ — въ теченіе полныхъ четырехъ дней кряду, это — средняя скорость въ 6 метр. въ *секунду*.

При такихъ до крайности неблагопріятныхъ условіяхъ мой аэростатъ можетъ пролетѣть въ 4 дня разстояніе въ 1,700 клм., послѣ чего сохранитъ еще достаточный запасъ топлива. Слѣдовательно, онъ могъ бы, напримѣръ, поднявшись изъ Берлина, пролетѣть чрезъ Петербургъ, Москву, Константинополь даже и въ эти неблагопріятные дни года (правда, чрезъ послѣдніе два города только въ приблизительно полный четырехдневный срокъ). Въ среднемъ же, въ остальные дни года эти полеты потребовали бы всего 40 часовъ, а въ благопріятные дни даже 30 часовъ, т. е. путь этотъ можетъ быть сдѣланъ скорѣе, чѣмъ съ помощью самыхъ скорыхъ средствъ сообщенія.

Слѣдующая же намѣченная мною ступень развитія моихъ аэростатовъ обѣщаетъ такіе аппараты, которые дадутъ возможность сдѣлать названные огромные концы въ промежутокъ времени отъ 55 даже всего до 22 часовъ.

Если какое-нибудь разстояніе можетъ быть навѣрное пройдено по *прямой линіи въ извѣстный промежутокъ времени*, то *надо разсчитывать*, что половина этого разстоянія составляетъ предѣлъ, до котораго можно пройти, чтобы съ той же увѣренностью успѣть вернуться на мѣсто отправленія, если это почему-нибудь желательно или необходимо. Знать этотъ предѣлъ въ особенности важно въ тѣхъ случаяхъ, когда полетъ совершается черезъ океанъ или черезъ непріятельскую страну.

Такимъ предѣльнымъ разстояніемъ для моего теперешняго аэростата является 850 клм., для задуманнаго мною въ ближайшемъ будущемъ — уже 1,150 клм. Это значитъ, слѣдовательно, что при самыхъ неблагопріятныхъ атмосферныхъ условіяхъ можно было бы сдѣлать непрерывный полетъ, напримѣръ, изъ Майнца въ Данцигъ и обратно, или изъ Меца въ Кенигсбергъ и обратно. Я сказалъ: „можно было бы“ потому, что на самомъ дѣлѣ пока такіе далекіе полеты предпринимаются неохотно, такъ какъ необходимая нагрузка должна быть такъ велика, что людей можно взять только самое ограниченное число, и, слѣдовательно, такой полетъ можетъ имѣть развѣ только интересъ рекорда. Иное дѣло, если, напримѣръ, въ названныхъ полетахъ Данцигъ или Кенигсбергъ были бы не только поворотнымъ

пунктомъ, но и мѣстомъ спуска, или если бы для обратнаго полета предстояло меньшее разстояніе, какъ, напр., Берлинъ — Франкфуртъ н/М., Берлинъ — Данцигъ, Мюнхенъ — Вѣна, Кельнъ — Гамбургъ, — въ этихъ случаяхъ запасъ топлива можно было раньше возобновить, и его пришлось бы меньше возить съ собой. Образовавшаяся такимъ образомъ экономія въ вѣсѣ позволитъ взять съ собой больше полезнаго груза, — при названныхъ разстояніяхъ, напр., можно будетъ взять даже 20 человѣкъ пассажировъ, *помимо экипажа.* И эти условія складываются, разумѣется, тѣмъ благопріятнѣе, чѣмъ меньше назначенное для полета разстояніе. Кромѣ того, остается еще въ распоряженіи свободный вѣсъ для болѣе совершенныхъ приспособленій. Напримѣръ, строющійся въ настоящее время новый аэростатъ мой будетъ имѣть удобныя отдѣльныя помѣщенія для занятій и для сна.

Все сказанное до сихъ поръ вполнѣ вѣрно для средней Европы и ея нижнихъ воздушныхъ слоевъ. Очень вѣроятно, что все это подходитъ также и ко всему побережью Средиземнаго моря, къ Европейской Россіи и Сибири, къ большей части Китая, къ восточной и средней части Сѣверной Америки, къ отдаленнымъ областямъ Южной Америки и т. д., — вообще ко всѣмъ внутреннимъ морямъ и странамъ безъ большихъ пространствъ высокихъ горъ.

Что касается побережій и внутреннихъ границъ культурныхъ странъ, куда воздушныя суда легко могутъ быть доставляемы въ разобранномъ видѣ, пока они еще не могутъ добраться собственной силой, — тамъ они могутъ пробираться (для изученія еще неизслѣдованныхъ странъ и для укрѣпленія владычества въ тѣхъ частяхъ колоніальныхъ областей, куда еще не проложены желѣзнодорожные пути) этапами километровъ по 300. Для такихъ недолгихъ дневныхъ перелетовъ взадъ и впередъ аэростатъ нуждается въ небольшомъ количествѣ топлива, и потому онъ можетъ перевозить при каждомъ полетѣ довольно значительное число людей, много предметовъ снаряженія и, наконецъ, запасъ топлива для своихъ собственныхъ дальнѣйшихъ полетовъ.

Такимъ образомъ, управляемый аэростатъ, даже въ томъ состояніи, въ какомъ мы обладаемъ имъ въ настоящее время, можетъ быть съ *полной* пользой примѣненъ къ изученію еще мало или совсѣмъ не изслѣдованныхъ областей земного шара.

Надо замѣтить еще, что всѣ вычисленія, сдѣланныя до сихъ поръ, не принимали въ разсчетъ того, что аэростатъ, быть можетъ, сумѣетъ изыскивать болѣе благопріятные для своего полета вѣтры.

Въ среднемъ, воздушныя теченія усиливаютъ продуктивность движенія аэростатовъ, — во-первыхъ, потому, что для половины полетовъ вѣтры вообще представляютъ сами по себѣ благопріятныя условія; во-вторыхъ, потому, что въ сторонѣ *или надъ прямыми и низкими линіями полета* очень часто можно найти теченіе, противоположное тому неблагопріятному направленію, какое было на-лицо на мѣстѣ подъема, — и въ-третьихъ, бываетъ много случаевъ, когда вполнѣ возможно выждать для начала полета вѣтра, благопріятнаго предпринятому полету.

Въ самое послѣднее время метеорологія сдѣлала большіе успѣхи въ искусствѣ предсказанія вѣтровъ. Международная комиссія по научному воздухоплаванію подъ руководствомъ своего предсѣдателя, профессора Гергезелля (Страсбургъ), прилагаетъ всѣ усилія для распространенія сѣти наблюдательныхъ *станцій по всему культурному міру,* озабочиваясь тѣмъ, чтобы изъ данныхъ наблюденій возможно быстро составлялись отчетныя таблицы и наивозможно быстро эти таблицы распространялись съ помощью телеграфовъ и прессы.

Завѣдующій метеорологическимъ институтомъ въ Линденбергѣ, Ассманъ, установилъ родъ специальныхъ наблюденій въ интересахъ управляемыхъ

аэростатовъ въ окрестностяхъ Берлина, благодаря которымъ берлинскія воздушныя суда могутъ спокойно подыматься, безъ опасенія сюрпризовъ со стороны неожиданно разразившихся бурь въ болѣе или менѣе высокихъ слояхъ воздуха.

Несравненно большее еще значеніе имѣетъ знакомство съ воздушными теченіями при полетахъ надъ моремъ, чѣмъ надъ материкомъ. Оно одно имѣетъ рѣшающее значеніе въ вопросѣ о томъ, что можетъ предпринять аэростатъ надъ океаномъ. Нынѣшніе наши аэростаты, въ общемъ, едва ли могутъ отважиться отправиться дальше, чѣмъ на 1,000 клм. надъ моремъ. На гораздо большее разстояніе они могутъ рискнуть, пожалуй, тамъ, гдѣ господствующіе вѣтры дуютъ въ направленіи берега, — т. е., напримѣръ, съ европейскихъ западныхъ побережій впередъ на западъ, такъ какъ тутъ господствуютъ западные вѣтры, и, наоборотъ, съ восточныхъ побережій средней Америки впередъ на востокъ, потому что тамъ дуютъ восточные пассаты.

Вопросъ о томъ, какое примѣненіе можно сдѣлать для опредѣленія направленія и продолжительности далекихъ полетовъ черезъ океанъ изъ данныхъ германской морской обсерваторіи и изъ изученія пассатовъ, муссоновъ, штиля и т. д., — мы предоставимъ рѣшить будущимъ воздушнымъ судамъ, которыя, несомнѣнно, не слишкомъ долго заставятъ себя ждать и будутъ еще несравненно грандіознѣе нынѣшнихъ. Одно только позволимъ себѣ замѣтить по адресу господъ метеорологовъ, что для управляемыхъ аэростатовъ необычайно важно умѣть просто и быстро опредѣлять, — помимо теченій, близкихъ къ землѣ и очень высокихъ, наблюдаемыхъ съ помощью свободныхъ аэростатовъ, змѣевъ и по движенію облаковъ, — также и вѣроятные при особыхъ атмосферныхъ условіяхъ вѣтры средней высоты, степень ихъ высоты, ихъ направленіе, силу и т. д.

Но простого обладанія такими воздушными судами, о которыхъ можно съ увѣренностью сказать, что они способны пролетать извѣстныя разстоянія по воздуху, еще отнюдь недостаточно; надо еще обладать необходимыми средствами и искусствомъ руководить ими на этихъ воздушныхъ путяхъ.

Большую часть свѣдѣній для этого можно заимствовать изъ области мореплаванія; все же пока воздухоплаваніе представляетъ гораздо большія трудности, потому что оно имѣетъ дѣло съ слоями различной высоты и потому, что при дезоріентированіи вслѣдствіе вѣтра очень трудно вновь оріентироваться, когда уже твердой точки на землѣ не видно. Тутъ, слѣдовательно, гораздо чаще является необходимость въ астрономическомъ опредѣленіи мѣстности. Но разъ этимъ путемъ уже установлены направленіе и быстрота полета въ отношеніи земли, тогда съ помощью маленькаго изобрѣтеннаго мною инструмента тотчасъ можно установить, въ какомъ направленіи компаса слѣдуетъ повести управляемый аэростатъ, чтобы продолжать свой курсъ съ одной и той же принятой скоростью (конечно, до тѣхъ поръ, пока остается неизмѣннымъ данное воздушное теченіе).

Однако, и въ этомъ случаѣ, какъ въ очень многихъ другихъ случаяхъ въ нашу эпоху изобрѣтеній и одновременныхъ изслѣдованій во всѣхъ областяхъ, — наука идетъ навстрѣчу потребностямъ практическаго дѣйствія. Какъ разъ теперь, напримѣръ, докторъ Маркузе, профессоръ берлинскаго политехникума, изобрѣлъ очень простой и скорый способъ астрономическихъ опредѣленій мѣста для аэростатовъ, который уже и доказалъ свою полезность. Разумѣется, этотъ способъ опредѣленія мѣста затрудняется въ томъ случаѣ, когда надъ самымъ аэростатомъ находится другой и какъ разъ на большое пространство закрываетъ видъ вверхъ. Тутъ, между прочимъ, также сказывается одно преимущество жесткой системы, позволяющей открыть свободный видъ наверхъ въ промежуткѣ между двумя отсѣками для газа.

Мнѣ часто случалось встрѣчать мнѣніе, что мои аэростаты слишкомъ дороги, чтобы можно было вѣрить въ ихъ широкое примѣненіе. Конечно, только очень крупнымъ капиталамъ возможно будетъ доставить себѣ удовольствіе обзавестись подобной воздушной каретой, но все же такихъ капиталистовъ окажется больше, чѣмъ собственниковъ океанскихъ паровыхъ яхтъ.

А такія воздушныя суда, которыя во всякую погоду, днемъ и ночью, смѣняя другъ друга, всегда могутъ быть подъ рукой главнокомандующаго или адмирала для доставленія свѣдѣній о непріятелѣ; которыя могутъ для этого проникать въ непріятельскія области до отдаленнѣйшихъ ихъ границъ, до отдаленнѣйшихъ непріятельскихъ гаваней; которыя своимъ превосходствомъ могутъ побѣждать непріятельскія воздушныя суда и такимъ образомъ способствовать побѣдоносному веденію войны, — развѣ можно вообще говорить о дороговизнѣ такихъ судовъ? Да и не такъ уже страшна, сравнительно, и самая эта мнимая дороговизна какъ постройки, такъ и содержанія аэростатовъ: всякій, самый маленькій военный корабль, всякая эскадра, всякая батарея обходятся значительно дороже. И много ли вообще значитъ подобная затрата, если этой цѣной можетъ быть упрочена колонія, открыта неизслѣдованная страна?

Самыя различныя предпріятія съ подобными воздушными судами могутъ твердо разсчитывать на гарантированный крупный доходъ. Можно представить себѣ, напримѣръ, общество для сообщенія между Берлиномъ и Копенгагеномъ. Основной капиталъ — управляемый аэростатъ, станція отправленія Берлинъ, станція назначенія Копенгагенъ — 1 милліонъ. Доходы — 100 полетовъ впередъ и 100 полетовъ обратно въ годъ (считая продолжительность полета равной половинѣ того времени, какого требуютъ нынѣшніе способы сообщенія) при 25 пассажирахъ въ среднемъ на каждый полетъ, по 50 марокъ съ каждаго — составитъ 250,000 марокъ годового дохода. Вычтя отсюда 150,000 марокъ (на страхованіе, расходы по содержанію аэростата и экипажа и проч.), получаемъ все же 100,000 марокъ, т. е. 10% чистаго дохода.

Или — еще лучше: линія Штутгартъ — Люцернъ. Тутъ воздушное судно проносилось бы надъ памятниками былого величія Германіи, надъ руинами исконныхъ резиденцій императоровъ Гогенштауфенскаго и Габсбургскаго домовъ; затѣмъ также надъ недавно возникшими, гордо высящимися своими башнями Гогенцоллернбургомъ — залогомъ великаго возрожденія Германіи и ея великаго будущаго; далѣе надъ высоко-поэтичнымъ, полнымъ прекрасныхъ легендъ Лихтенштейномъ; и наконецъ, въ богатую сокровищницу природы, въ дивную Швейцарію съ ея озерами и горами.

Возвращаясь къ трезвому разсчету, мы должны сказать, что эта линія можетъ обѣщать больше, чѣмъ двойной доходъ, потому что для нея нужна была бы только главная станція Штутгартъ, а спускаться можно было бы близъ Люцерна на озерѣ Четырехъ Кантоновъ и, пожалуй еще, какъ на промежуточныхъ станціяхъ, на Боденскомъ и на Цюрихскомъ озерахъ; а международные туристы — это публика, которой никакая цѣна за перелетъ не будетъ высока.

Приведенные примѣры приводятъ насъ къ часто выдвигаемому вопросу, будетъ ли вообще допустимъ перелетъ черезъ политическія границы, въ виду обхода ими таможенныхъ законовъ и государственнаго контроля надъ путешественниками? Такъ какъ преградить путь высоко въ воздухѣ немыслимо и невозможно воспрепятствовать доставкѣ пассажировъ и предметовъ въ чужія страны, то о возможности запрещенія международнаго воздушнаго сообщенія нельзя и думать. Наоборотъ, возможно, что оно неудержимо будетъ становиться новымъ связующимъ звеномъ между народами. Оно только должно будетъ регулироваться международными госу-

дарственными договорами. И это вовсе не такъ трудно, какъ можетъ показаться на первый взглядъ: имѣемъ же мы прецедентъ въ видѣ мореплавательныхъ договоровъ, въ видѣ международнаго морского права.

Подобно имъ, въ странахъ, заключающихъ договоръ, будутъ назначены пункты, изъ которыхъ исключительно могутъ отбывать воздушныя суда для полета въ другія страны и пункты, гдѣ они исключительно могутъ опускаться по прибытіи. При содѣйствіи консуловъ соотвѣтственной державы-контрагента, воздушныя суда будутъ получать свидѣтельства на право полета со спискомъ пассажировъ, почтоваго и товарнаго груза и пр. Такимъ образомъ воздушное сообщеніе можетъ регулироваться довольно легко и просто, и вовсе не будетъ надобности, какъ полагаютъ нѣкоторые, сразу же опрокидывать всѣ существующія установленія по охранѣ границъ, по паспортной и таможенной системѣ.

Разумѣется, въ намѣченномъ въ общихъ чертахъ проектѣ окажется очень много довольно сложныхъ пунктовъ, по которымъ нелегко будетъ выработать соглашенія, предписанія и законы. Въ нѣкоторыхъ странахъ ученые уже теперь съ мудрой предусмотрительностью занялись этими вопросами. Изъ трудовъ нашихъ германскихъ ученыхъ мнѣ извѣстенъ превосходный трактатъ Грюнвальда о воздухоплаваніи съ точки зрѣнія международнаго и уголовнаго права.

Возникаетъ вопросъ: зачѣмъ я явился сюда и излагаю передъ обществомъ свой воздухоплавательскій символъ вѣры? Зачѣмъ я снова стараюсь доказать и научно обосновать и сдѣлать общепонятнымъ превосходство и цѣнность и необычайную способность дальнѣйшаго развитія жесткой системы аэростатовъ? Зачѣмъ это теперь, когда, повидимому, такъ близко время, когда сами факты сокрушатъ всякія сомнѣнія, сведутъ ихъ на ничто?

Въ томъ то и дѣло, что это время, быть можетъ, не такъ еще близко, какъ думаютъ. Процессъ развитія моего предпріятія сопровождался часто до самаго послѣдняго времени неудачами. Кто поручится за то, что потонувшій въ Боденскомъ озерѣ эллингъ, который еще необходимъ для безопаснаго сохраненія аэростата, пока будетъ пріобрѣтенъ достаточный навыкъ въ спускѣ па сушу, — что еще до своего возстановленія онъ еще сильнѣе не пострадаетъ отъ новаго урагана? или, что не случится какой-нибудь другой бѣды, изъ-за которой эти возбуждающіе сомнѣнія полеты не придется отложить на цѣлую зиму? Потому что даже тогда, когда будетъ пріобрѣтенъ достаточный навыкъ въ спокойныхъ перелетахъ по ночамъ и въ безопасныхъ спускахъ на сушѣ и больше совсѣмъ не останется сомнѣній, — все же было бы до крайности неблагоразумно подвергать риску весь удачный исходъ, предпринимая первые опыты въ такое время года, когда ночи всего длиннѣе, надъ землей часто царятъ туманы и самая земля мерзлая.

А если недостатокъ вѣры, еще не подкрѣпленной очевидностью, вызоветъ медлительность и колебанія, то, — хотя потомъ и вернутся съ довѣрчивымъ усердіемъ къ строительству воздушныхъ судовъ съ предположенными мною улучшеніями, — все же можно опасаться, что Германія слишкомъ поздно обратится къ этой драгоцѣнной эксплоатаціи, и даже больше: что это дѣло, стоявшее уже такъ близко къ полной побѣдѣ, снова будетъ временно предано забвенію и его затмятъ блестящіе успѣхи другихъ системъ, которыя, однако, по самому существу своему, не обѣщаютъ такого богатаго развитія въ будущемъ.

Сообщеніе Жулліо, строителя „Patrie“, о томъ, что онъ намѣревается построить новое воздушное судно, наполненное газомъ по способу, напоминающему мой способъ, и съ двумя двигателями, болѣе жесткое, чѣмъ его прежніе аэростаты, — это должно заставить задуматься.

Пока Господь дастъ мнѣ сохранить силы и средства для дальнѣйшей

работы, замедленія въ ней во всякомъ случаѣ не произойдетъ. Но если трудамъ моимъ суждено будетъ преждевременно прерваться, то мои теперешніе сотрудники, посвященные также въ мои виды на будущее, не въ силахъ будутъ продолжать дѣло, если ихъ не поддержать желаніе и воля германскаго народа.

И потому я хотѣлъ бы, чтобы слова мои были моимъ завѣщаніемъ, которымъ я оставляю германскому народу все, что мнѣ суждено будетъ въ жизни создать — и да извлечетъ онъ изъ этого для себя то благословеніе, которое въ немъ таится!

Глава десятая.

Управленіе аэростатами.

Вполнѣ понятно, что для управленія воздушнымъ кораблемъ, снабженнымъ двигателемъ, необходимо предварительно вполнѣ освоиться съ управленіемъ свободнымъ аэростатомъ. Но при этомъ руководитель долженъ уяснить себѣ, что ему предстоитъ задача совершенно новая, за изученіе которой ему придется приняться съ самаго начала. Надо и того не забывать, что далеко не всякій, искусно поднимающійся на свободномъ аэростатѣ, окажется въ такой же мѣрѣ искуснымъ на управляемомъ. Очень многіе воздухоплаватели, напр., совершенно неспособны къ подъемамъ на привязномъ воздушномъ шарѣ во время бури, по физическимъ причинамъ, и тѣмъ не менѣе отлично справляются со свободнымъ аэростатомъ. Эти, вѣроятно, окажутся мало пригодными и къ полету на управляемомъ въ его борьбѣ съ вѣтромъ и ненастьемъ. Руководство управляемымъ воздушнымъ кораблемъ требуетъ несравненно больше выносливости, физической силы и нервной энергіи, чѣмъ можетъ потребовать даже очень продолжительный полетъ на свободномъ аэростатѣ; вотъ почему среди множества умѣлыхъ руководителей свободнымъ аэростатомъ можно найти довольно незначительный процентъ такихъ, которымъ оказалось бы по силамъ болѣе или менѣе долгое руководство управляемымъ, въ виду всѣхъ трудностей и сложностей, съ которыми это сопряжено.

Какъ и для руководителя свободнымъ аэростатомъ, полное и основательное знакомство съ матеріаломъ, подлежащимъ его вѣдѣнію, является, конечно, существенно-необходимымъ условіемъ и для лица, берущаго на себя руководство управляемымъ. И при наличности нѣкоторыхъ способностей безупречное ознакомленіе съ несложными приспособленіями свободнаго аэростата—съ инструментами, съ функціями клапана и обращеніемъ съ нимъ, съ разрывнымъ приспособленіемъ, съ гайдропомъ, съ монтировкой всѣхъ отдѣльныхъ частей—пріобрѣтается очень легко. Но требованія, предъявляемыя въ этомъ отношеніи къ руководителю управляемымъ аэростатомъ, значительно выше. Помимо всѣхъ названныхъ предметовъ, съ которыми важно освоиться для дѣльнаго руководства свободнымъ аэростатомъ, и помимо гораздо болѣе сложнаго монтажа, — управляемый имѣетъ еще многое важное, знаніе чего безусловно необходимо для руководства имъ.

Кромѣ детальнаго изученія свойствъ оболочки, баллонетовъ, если управляемый снабженъ ими, воздушнаго и газоваго клапана, всей оснастки, т. е. соединеній гондолы съ несущимъ корпусомъ, — руководитель управляемаго аэростата долженъ прежде всего и особенно тщательно освоиться со своей машиной. Съ двигателемъ (или двигателями) своего судна, даже въ томъ

случаѣ, если для управленія ими есть другое лицо, онъ долженъ быть настолько хорошо знакомъ, чтобы быть въ состояніи самому управлять имъ въ случаѣ надобности: знать хорошо силу и темпъ его работы, потребленіе имъ бензина и масла и умѣть регулировать это потребленіе, сообразно назначенію полета и преслѣдуемой цѣли. Затѣмъ, ему необходимо знать работоспособность своихъ пропеллеровъ при различномъ числѣ оборотовъ, т. е. то, какой собственной скорости можетъ достигнуть его судно при извѣстномъ числѣ оборотовъ двигателя и соотвѣтствующемъ ему числѣ оборотовъ пропеллера.

Затѣмъ, если для руководителя свободнымъ аэростатомъ необходимо знаніе физическихъ условій атмосферы и хорошая подготовка по метеорологіи, то отъ руководителя управляемымъ аэростатомъ обязательна еще болѣе серьезная подготовка въ этой области. Свободный аэростатъ, если только онъ располагаетъ удобнымъ помѣщеніемъ для его наполненія и соотвѣтственнымъ числомъ людей, можетъ совершать полеты во всякую погоду, — управляемый же, сообразно своему размѣру и быстротѣ движенія, зависитъ болѣе или менѣе отъ погоды и отъ вѣтра и до извѣстной степени сохранитъ эту зависимость навсегда.

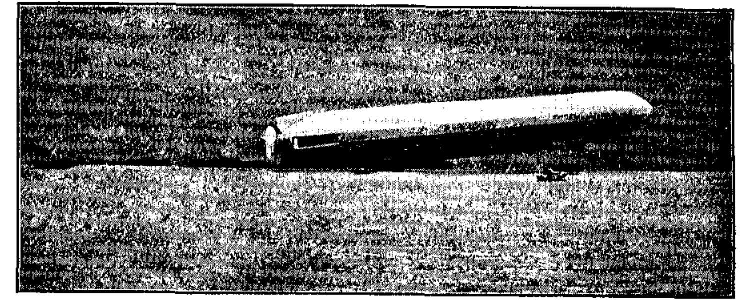


Рис. 144 Динамическій подъемъ „Цеппелина I".

Если руководителю свободнаго аэростата достаточно знать въ общихъ чертахъ состояніе атмосферы въ моментъ полета, — зато руководителю управляемаго необходимо быть точно освѣдомленнымъ еще и о направленіи и силѣ воздушныхъ теченій въ атмосферныхъ слояхъ той высоты, которой онъ намѣревается достигнуть. Что касается мѣстныхъ воздушныхъ теченій, эти свѣдѣнія всего цѣлесообразнѣе получить съ помощью анемографа или анемометра, поднятаго на желательную высоту на привязномъ воздушномъ шарѣ и электрически соединеннаго съ землей. Въ отношеніи же воздушныхъ теченій въ слояхъ той высоты, до которой желательно достигнуть, всего лучше навести телеграфно справку на ближайшей метеорологической станціи. Свободному аэростату не могутъ и не должны служить препятствіемъ никакія атмосферныя вліянія и никакая внезапная перемѣна погоды, между тѣмъ какъ для управляемаго они могутъ представить иногда очень грозную опасность.

Тщательный и обстоятельный осмотръ всѣхъ частей — вопросъ еще несравненно *болѣе важный, разумѣется, при управляемомъ, чѣмъ при свободномъ* аэростатѣ. Руководитель отправляющагося въ путь управляемаго обязанъ изслѣдовать (или дать изслѣдовать) не только всѣ части несущаго корпуса или остова, но еще — и съ особенной тщательностью — и то, правильно ли функціонируютъ двигатели, пропеллеры, вентиляторы и прочія машинныя приспособленія. Необходимо ему также провѣрить (и это всего лучше сдѣлать лично), достаточное ли количество взято бензина и масла, нужныхъ запасныхъ частей, инструментовъ; въ исправности ли холодильники, гайдропъ, не забыта ли для радіатора вода и пр. Если полетъ предпринимается болѣе или менѣе продолжительный, желательно запастись также приспособленіями для астрономическаго опредѣленія мѣстности (что жела-

тельно, впрочемъ, и при *свободномъ аэростатѣ). Въ управляемыхъ, снабженныхъ баллонетами,* слѣдуетъ обратить особенное вниманіе на провода, идущіе къ баллонетамъ; правильно ли приложены другъ къ другу всѣ машинныя части и исправно ли работаютъ, — въ этомъ необходимо убѣдиться еще передъ началомъ полета, сдѣлавъ небольшой пробный полетъ. Очень важно также осмотрѣть веревки руля, рулевое колесо, а также аналогичныя части руля высоты, если такой имѣется. Если для опоры этого послѣдняго существуетъ какое-нибудь приспособленіе, необходимо, разумѣется, тщательно испытать и его исправность. Помимо обычныхъ при свободномъ аэростатѣ инструментовъ, большинство управляемыхъ снабжены еще однимъ или нѣсколькими уклономѣрами, для провѣрки положенія продольной оси, затѣмъ приборомъ для измѣренія скорости и прочнымъ компасомъ. Приспособленія для спуска — опускные канаты, гайдропы и пр. — должны быть изслѣдованы съ точки зрѣнія легкаго и плавнаго спусканія ихъ. *Особенно тщательнаго* осмотра требуютъ манометры, опредѣляющіе давленіе внутри аэростата.

Изъ всего сказаннаго явственно слѣдуетъ, что для обслуживанія даже средней величины управляемаго аэростата всего лучше имѣть не одного, а нѣсколько испытанныхъ руководителей. Желательно, разумѣется, чтобы одинъ изъ нихъ несъ исключительно обязанности общаго руководительства полетами, играя ту же роль, что капитанъ на кораблѣ, а остальные его помощники обслуживали бы рулевое управленіе — боковое и высоты — и двигатели. Капитанъ назначаетъ подъемъ и спускъ и управляетъ ими, предписываетъ по картѣ и компасу курсъ, который долженъ быть взятъ, указываетъ высоту, которой должно держаться, наблюдаетъ за помощниками, управляющими двигателями, и предписываетъ желательную скорость движенія.

Между тѣмъ какъ въ свободномъ аэростатѣ подъемъ регулируется съ помощью балласта, соотвѣтственно нагрузкѣ корзины, — въ управляемомъ возможенъ при извѣстныхъ условіяхъ подъемъ исключительно съ помощью динамической силы и даже при условіи его перегрузки. Впервые это удалось при первомъ полетѣ „Парсеваля I", въ маѣ 1906 года, такимъ образомъ: висѣвшій надъ землей гайдропъ въ 100 клг. вѣсомъ, надъ которымъ аэростатъ поднялся на 50 метровъ, былъ поднятъ посредствомъ приведенія оболочки въ наклонное положеніе до высоты 200 метровъ слишкомъ.

Балластомъ для управляемыхъ чаще можетъ служить вода, къ которой прибавляютъ для предохраненія ея отъ замерзанія на холодѣ извѣстное количество глицерина, — потому что высыпаніе песку таитъ въ себя серьезныя опасности для двигателей.

При отправленіи свободнаго аэростата, снабженнаго достаточной подъемной силой, послѣ отдѣленія мѣшковъ съ пескомъ остается слѣдить только за тѣмъ, чтобы аэростату дана была возможность подняться въ такой моментъ, когда своевременно открытый аппендиксъ находится перпендикулярно надъ корзиной. Если же, какъ это часто случается, аэростатъ начнетъ опускаться вскорѣ послѣ подъема (вслѣдствіе ли недостаточной подъемной силы или холодныхъ воздушныхъ теченій), то этой неудачѣ легко помочь своевременнымъ и достаточнымъ выбрасываніемъ балласта.

Первоначальное отправленіе управляемаго аэростата, — какой бы то ни было системы, безразлично, — налаживается всего лучше противъ вѣтра. Сообразно тѣмъ или инымъ обстоятельствамъ, способъ отправленія бываетъ, въ общемъ, двоякаго рода: или управляемому сообщается нѣкоторая подъемная сила и тотчасъ же приводятся въ движеніе двигатели и пропеллеры, или же онъ устанавливается въ наклонномъ положеніи кверху, — при чемъ степень наклона зависитъ отъ размѣра пространства, какимъ онъ располагаетъ при отправленіи, отъ степени высоты и близости представляющихся препятствій, — и поднявшись съ земли съ небольшимъ подъемомъ или безъ

ного, онъ наклонно поднимается на воздухъ. Если же подъемъ происходитъ не съ суши, а съ поверхности воды, и аэростатъ, — какъ, напримѣръ, Цеппелиновскiй, — не можетъ быть установленъ наклонно на самой площади отправленiя съ помощью баллонетовъ, то наклонный подъемъ достигается съ помощью руля высоты.

Бывшiе руководители свободныхъ аэростатовъ на первыхъ шагахъ обученiя руководству управляемымъ легко впадаютъ въ слѣдующую ошибку: даже при наклонномъ положенiи аэростата, при приближенiи къ какому-нибудь препятствiю, они стараются преодолѣть его путемъ выбрасыванiя балласта. Но если управляемый аэростатъ *уже летитъ и при встрѣчѣ* съ какимъ-нибудь препятствiемъ еще не успѣлъ достичь достаточной высоты, чтобы перелетѣть черезъ него, то выбрасыванiе балласта въ этомъ случаѣ ни къ чему не послужитъ. Въ подобныхъ случаяхъ руководитель управляемаго долженъ попытаться выйти изъ затрудненiя динамическими средствами, т. е., слѣдовательно, постараться либо обогнуть препятствiе съ помощью руля направленiя, либо преодолѣть его въ вертикальномъ направленiи, приводя своевременно въ дѣйствiе руль высоты. Если руль высоты заключается, — какъ, напримѣръ, въ управляемыхъ мягкой системы, — въ перекачиванiи воздуха изъ одного баллонета въ другой, то отъ него достаточно быстрой помощи, какая необходима въ случаѣ, подобномъ указанному, ждать нельзя — и потому тутъ предпочтительнѣе прибѣгнуть къ рулю направленiя, чтобы обогнуть препятствiе. Если же вертикальное направленiе регулируется плоскостями, то, своевременно прибѣгнувъ къ такому рулю высоты, препятствiе возможно преодолѣть и въ вертикальномъ направленiи.

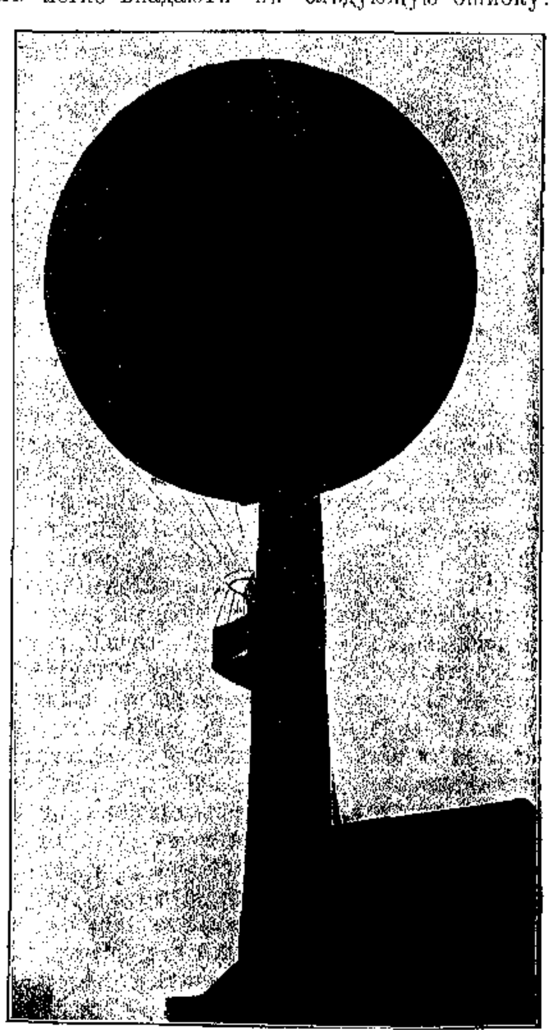


Рис. 145. Неумѣлое управленiе свободнымъ аэростатомъ.

При первыхъ опытахъ графа Цеппелина въ 1900 году, произведшихъ переворотъ въ воздухоплаванiи, но встрѣченныхъ въ обществѣ крайне скептически, аэростатическому управленiю придавалось преувеличенно большое значенiе, вслѣдствiе недостаточной опытности въ дѣлѣ руководства управляемымъ аэростатомъ. Не вполнѣ уясняли себѣ также, что причины медленныхъ, но рѣзкихъ толчковъ при движенiи длиннаго корпуса аэростата

кроются не въ неравномѣрномъ распредѣленіи груза на суднѣ, а въ недостаточной устойчивости, вполнѣ естественной при полномъ отсутствіи горизонтальныхъ плоскостей — стабилизаторовъ. Вотъ почему дѣлались ошибочныя попытки возстановить равновѣсіе въ продольной оси судна путемъ перемѣщенія центра тяжести или же путемъ выбрасыванія балласта изъ передней или задней части судна, — что, разумѣется, не только не приводило къ желанному результату, но еще усиливало неустойчивость судна и сообщало ему нежелательное увеличеніе высоты.

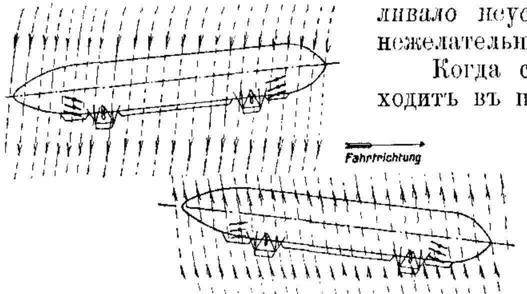


Рис. 146. Поворотъ управляемаго Цеппелина при вертикальныхъ воздушныхъ теченіяхъ нисходящихъ и восходящихъ.

Когда свободный аэростатъ впервые приходитъ въ положеніе равновѣсія, задача руководителя, — помимо оріентировки, — сводится только къ тому, чтобы удержать по возможности судно въ этомъ положеніи, или же привести его въ новое равновѣсіе на большей высотѣ. При управляемомъ же, — едва онъ поднялся съ земли, какъ это бываетъ большей частью, въ наклонномъ положеніи, — задача сводится къ тому, чтобы снова привести его на желательной высотѣ въ горизонтальное положеніе; когда руль высоты заключается въ плоскихъ поверхностяхъ, это достигается очень просто и скоро путемъ установки ихъ въ горизонтальномъ положеніи; если же руль высоты заключается въ баллонетахъ, — какъ въ аэростатѣ Парсеваля, — то этого остается добиваться своевременнымъ перекачиваніемъ воздуха изъ задняго баллонета въ передній

Въ аэростатахъ жесткой системы тотъ избытокъ давленія, который образуется при дальнѣйшемъ полетѣ подъ вліяніемъ болѣе или менѣе значительной высоты и солнечныхъ лучей, регулируется самъ собой съ помощью клапановъ; въ мягкомъ же аэростатѣ необходимо непрерывно и строго-тщательно слѣдить за тѣмъ, чтобы сохранить неизмѣннымъ избытокъ давленія, равный большею частрю 20 миллиметр. водяного столба, необходимый для сохраненія формы оболочки, — и слѣдовательно, затѣмъ, чтобы при возростающемъ давленіи изъ баллонетовъ было немедленно выпущено достаточно воздуха и при убывающемъ давленіи въ нихъ было возможно скорѣе накачано черезъ вентиляторы достаточное количество воздуха. Если на болѣе или менѣе значительной высотѣ баллонеты пусты, то въ мягкомъ аэростатѣ давленіе также регулируется самодѣйствующими газовыми клапанами, дѣятельность которыхъ можетъ быть еще усилена при быстромъ подъемѣ рукой.

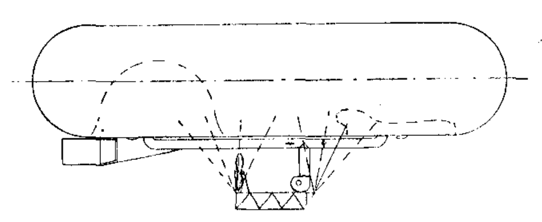


Рис. 147. Функціонированіе баллонетовъ въ управляемомъ Парсеваля.

Сохраненіе равномѣрнаго давленія при мягкихъ и полужесткихъ аэростатахъ достигается большей частью съ помощью вентиляторовъ въ соединеніи съ клапанами, — дѣйствующими автоматически, а въ случаѣ надобности могущими быть приведенными въ дѣйствіе и въ ручную. Что же касается регулированія его горизонтальнаго положенія, — это задача совсѣмъ не простая, такъ какъ вѣтеръ почти никогда не бываетъ, какъ извѣстно, постояннымъ. Каждый болѣе или менѣе сильный порывъ вѣтра можетъ выбить

управляемый изъ принятаго имъ направленія, — и нужно напряженное вниманіе со стороны рулевого, чтобы обезопасить судно отъ этихъ противныхъ теченій своевременнымъ поворотомъ или перестановкой руля направленія. Мы уже неоднократно указывали на ошибочность распространеннаго мнѣнія, будто управляемымъ аэростатомъ возможно править противъ вѣтра такъ же, какъ паруснымъ судномъ. Въ виду постояннаго пребыванія въ однородной средѣ, управляемый можетъ летѣть противъ вѣтра только своимъ заостреннымъ носомъ впередъ. *Если онъ вынужденъ бороться противъ вѣтра сбоку*, то и тогда заостренный конецъ его долженъ быть обращенъ къ вѣтру и соотвѣтственно установленъ боковой руль.

Такимъ образомъ, управляемый аэростатъ несется всегда, имѣя вѣтеръ впереди себя, что при холодной погодѣ, въ дождь и въ снѣгъ причиняетъ, разумѣется, гораздо больше непріятныхъ ощущеній находящимся въ немъ людямъ и дѣлаетъ для нихъ низкую температуру гораздо болѣе чувствительной, чѣмъ для воздухоплавателя въ свободномъ аэростатѣ, несущемся тихо, плавно и неизмѣнно покойно. При рѣзкомъ вѣтрѣ часто случается, что управляемый аэростатъ, несмотря на свои стабилизаторы, которые вводитъ теперь всякій конструкторъ, какъ необходимую составную часть, движется все же толчками; руководителю необходимо освоиться съ этимъ явленіемъ и справляться съ нимъ, не поддаваясь искушенію устранить его съ помощью передвиженія руля высоты, перемѣщенія тяжести или, особенно, выбрасыванія балласта.

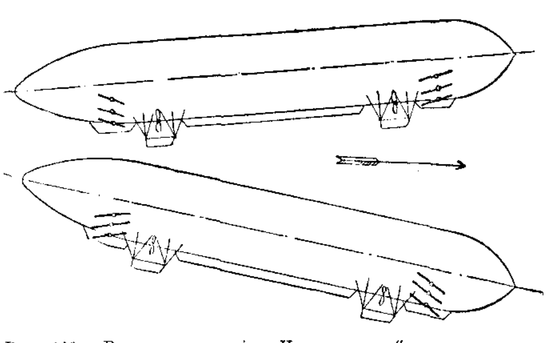


Рис. 148. Регулированіе „Цеппелина" съ помощью руля высоты при подъемѣ и спускѣ.

Для облегченія поднятія или опусканія передней части судна задній руль высоты опущенъ книзу при подъемѣ и поднятъ кверху при спускѣ.

Вертикальныя воздушныя теченія — явленіе нерѣдкое, въ особенности лѣтомъ — требуютъ и отъ руководителя свободнаго аэростата болѣе напряженнаго вниманія. Правда, если они существуютъ на болѣе или менѣе значительной высотѣ, они не опасны, но все же при болѣе близкомъ положеніи надъ землей имъ надо противопоставить выбрасываніе балласта въ томъ случаѣ, если теченіе идетъ внизъ; если же оно идетъ вверхъ, оно причиняетъ свободному аэростату только потерю газа. Если же управляемый аэростатъ попадаетъ въ воздушное теченіе, идущее вверхъ, и руководитель пожелаетъ избѣгнуть потери газа, происходящей очень скоро отъ быстраго подъема послѣ опустошенія баллонета, то онъ долженъ попытаться противопоставить этому вертикальному теченію направленное внизъ судно и усиленную работу двигателя — и наоборотъ, направить судно вверхъ въ томъ случаѣ, если теченіе идетъ внизъ.

Вблизи холмистыхъ и гористыхъ мѣстностей при рѣзкомъ вѣтрѣ особенно часты и опасны вертикальныя воздушныя теченія; вотъ почему руководитель управляемаго аэростата поступитъ благоразумнѣе, если перелетитъ черезъ возвышенности и неровности на болѣе или менѣе значительной высотѣ.

Грозовыя явленія опасны какъ для свободнаго, такъ и для управляемаго аэростата, и руководителю перваго всего лучше избѣгнуть грозы, своевременно спустившись; руководителю же управляемаго ничего другого не остается, какъ постараться избѣгнуть борьбы съ грозой, обогнувъ ее или

повернувъ обратно; если же это невозможно и невозможно добраться до тихой пристани, ему также остается только спуститься.

Самый спускъ не представляетъ сравнительно ничего сложнаго для руководителя свободнаго аэростата. Онъ обыкновенно выбираетъ по картѣ мѣсто для спуска въ наиболѣе удобной для себя мѣстности и, по возможности, неподалеку отъ желѣзной дороги; все вниманіе его должно быть направлено главнымъ образомъ на то, чтобы къ моменту спуска сохранить достаточное количество балласта и имѣть нѣкоторый запасъ на случай непредвидѣннаго перелета черезъ какія-нибудь препятствія. Въ ненастную погоду слѣдуетъ выбирать мѣсто для спуска по возможности за какой-нибудь горой или за лѣсомъ, или даже въ самомъ лѣсу. Во всякомъ же случаѣ слѣдуетъ имѣть въ виду при выборѣ мѣста, чтобы на немъ оказалось достаточно свободнаго пространства на случай могущей представиться надобности въ спускѣ гайдропа и примѣненіи разрывного приспособленія.

Управляемый же аэростатъ опускается вѣдь большей частью въ точкѣ своего отправленія, если только полетъ протекалъ въ совершенно нормаль-

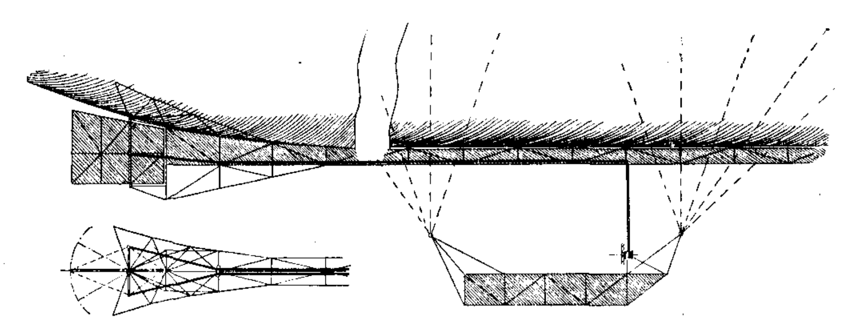


Рис. 149. Схематическое изображеніе дѣйствія руля направленія въ управляемыхъ.

ныхъ условіяхъ. Въ этомъ случаѣ онъ долженъ быть своевременно опущенъ пониже, при приближеніи къ мѣсту спуска, динамическимъ путемъ, при чемъ необходимо позаботиться о томъ, чтобы на небольшой высотѣ надъ землей (на высотѣ длины гайдропа) онъ либо спустился съ помощью гайдропа, либо еще разъ былъ приведенъ въ горизонтальное положеніе съ помощью руля высоты.

Къ моменту спуска слѣдуетъ снова повернуть судно острымъ носомъ къ вѣтру и отпустить гайдропъ только тогда, когда уже больше нѣтъ надобности и не имѣется въ виду дѣлать повороты въ горизонтальномъ направленіи. Затѣмъ, число оборотовъ двигателя надо регулировать такимъ образомъ, чтобы судно или очень медленно подвигалось, или чтобы его собственная скорость была по возможности равна скорости вѣтра, т. е. судно остановилось бы. Какъ только стоящіе наготовѣ люди крѣпко схватили гайдропъ или опускную веревку, винты выключаются, а двигатели обслуживаютъ въ это время вентиляторы въ цѣляхъ сохраненія формы аэростата (если онъ мягкаго типа), который затѣмъ притягивается къ землѣ спущеннымъ канатомъ (или нѣсколькими). Преждевременное опусканіе гайдропа представляетъ ту невыгоду, что измѣненіе направленія полета съ помощью руля направленія требуетъ, вслѣдствіе тренія каната о землю, очень большого радіуса, для котораго въ большинствѣ пунктовъ спуска можетъ не оказаться мѣста, — такъ что иногда можетъ придтись повиснуть, зацѣпившись за деревья и т. п.

Если аэростатъ опустится по какой-нибудь причинѣ (вслѣдствіе ли сильнаго охлажденія или сильнаго нисходящаго воздушнаго теченія) быстрѣе, чѣмъ это желательно въ видахъ безопасности какъ для людей, такъ и для мате-

ріала, то противопоставить этому необходимо или быстрое поднятіе носа аэростата и усиленную работу двигателей, или же заторможеніе путемъ остановки двигателей, опущенія гайдропа и выбрасыванія балласта. Но эта послѣдняя мѣра можетъ понадобиться, разумѣется, только въ крайнемъ случаѣ; вообще же, при нѣкоторой опытности и вниманіи, въ большинствѣ случаевъ должно удаваться доставить управляемый вполнѣ благополучно на мѣсто спуска.

Процессъ спуска свободнаго аэростата можетъ считаться вполнѣ законченнымъ, когда употреблены всѣ вышеописанныя мѣры; при управляемомъ же процессъ можетъ считаться законченнымъ не ранѣе, чѣмъ судно помѣщено подъ защитительный навѣсъ или укрѣплено на якорѣ. При благопріятной погодѣ во время перевозки его съ мѣста спуска къ пристани бываютъ еще всевозможныя случайности, грозящія опасностью и для судна, и для экипажа; въ виду этого безусловно необходимо, чтобы всѣ оставались на борту, пока судно не поставлено на якорь или не переведено подъ навѣсъ.

Изъ всего изложеннаго ясно видно, что руководство управляемымъ аэростатомъ существенно отличается отъ управленія свободнымъ и предъявляетъ несравненно большія требованія и къ руководителю, и къ его помощникамъ какъ въ смыслѣ совершеннаго знанія дѣла, такъ и въ смыслѣ опытности, выносливости и выдержки, чѣмъ даже при продолжительномъ свободномъ полетѣ.

По окончаніи свободнаго полета для руководителя и экипажа наступаетъ возможность долгаго и полнаго отдыха, — такъ какъ даже очень продолжительный полетъ требуетъ затѣмъ небольшой и недолгой затраты силъ для спуска, почти не ослабляя работоспособности. Руководитель же управляемаго аэростата не знаетъ ни одного мгновенія покоя и отдыха. Въ теченіе всего полета ему приходится напрягать все вниманіе и всѣ силы, и все же онъ долженъ сохранить бодрыя силы и полное хладнокровіе ко времени, пока судно его не будетъ доставлено на мѣсто и устроено вполнѣ безопасно.

Глава одиннадцатая.

Размѣры и отдѣльныя части главныхъ типовъ современныхъ управляемыхъ (таблица I, см. стр. 295).

Для лучшаго обзора конструкцій современныхъ управляемыхъ мы считаемъ нужнымъ и здѣсь, такъ же, какъ мы это сдѣлали съ „исторически-важными типами“, дать описаніе отдѣльныхъ частей всѣхъ современныхъ главныхъ типовъ.

Въ этомъ описаніи мы будемъ придерживаться общепринятаго подраздѣленія всѣхъ типовъ современныхъ управляемыхъ на три системы: мягкую, полужесткую и жесткую, при чемъ перечислимъ всѣ наиболѣе извѣстные типы каждой изъ этихъ системъ.

а) Мягкая система.

Управляемый „Парсеваль“ мод. 1908 г. („Парсеваль I и II“).

$l = 58$ м. $F_{max} = 72{,}38$ кв. м. $N = 100$.
$d = 9{,}6$ м. $v = 3{,}800$ куб. м.

l — длина, d — діаметръ, Fmax — наибольшее сѣченіе, v — объемъ, N мощность двигателя HP.

Форма цилиндрическая, концы сфероконическіе, при чемъ передній конецъ менѣе заостренъ, чѣмъ задній.

Оболочка прорезиненная ткань; длина 58 метр., діаметръ 9,6 метра, объемъ 3,800 куб. метр.

Наполненіе — водородомъ черезъ аппендиксъ.

Клапанъ имѣется, какъ въ свободныхъ аэростатахъ, но открывается автоматически, когда оба баллонета освобождены отъ воздуха.

Баллонетъ. Типъ Парсеваля отличается именно своими двумя баллонетами, помѣщенными спереди и сзади и дающими возможность обходиться безъ руля высоты. На рис. 150 — B^1 обозначаетъ передній баллонетъ, B^2 задній. Посредствомъ вентилятора, приводимаго въ дѣйствіе двигателемъ M (рис. 151), воздухъ подъ высокимъ давленіемъ идетъ черезъ резиновый рукавъ, къ тройнику D и отсюда посредствомъ рукавовъ H^1 и H^2 къ обоимъ баллонетамъ. Тройникъ D имѣетъ двѣ задвижки въ шлангахъ H^1

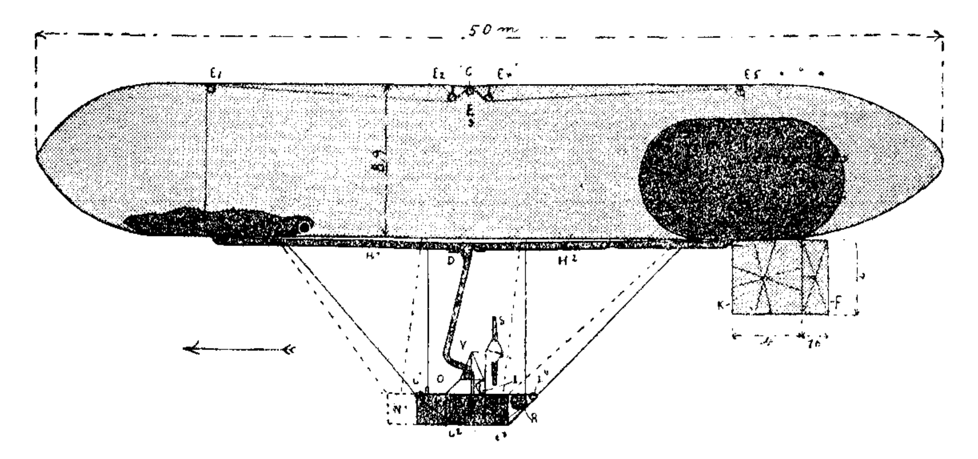


Рис. 150. Схематическій чертежъ управляемаго „Парсеваль I“.

B^1 — передній, B^2 — задній баллонетъ. H^1, H^2 — рукава отъ клапана O къ баллонету. V — вентиляторъ для наполненія баллонета воздухомъ. E^1, E^2, E^3, E^4, E^5 — ролики, по которымъ идутъ тpоссы. St — стабилизирующія поверхности. K — неподвижная плоскость руля направленія F (вертикальная плоскость устойчивости). S — винтъ. N — гондола. N^1 — положеніе гондолы во время полета. $L^1 \dots L^4$ — ролики для поддерживающихъ гондолу троссовъ. R — резервуаръ съ бензиномъ.

и H^2, которыя могутъ быть открываемы и закрываемы посредствомъ отдѣльныхъ веревокъ изъ гондолы. Если задвижку въ шлангѣ H^1 закрыть, а въ шлангѣ H^2 открыть, то воздухъ поступаетъ въ B^2, увеличиваетъ его объемъ, увеличиваетъ внутреннее давленіе въ аэростатѣ и сжимаетъ баллонетъ B^1, *изъ котораго посредствомъ особаго автоматическаго клапана* воздухъ выходитъ. Такимъ образомъ воздухъ изъ передняго баллона какъ бы переходитъ въ задній, отчего задній конецъ аэростата становится болѣе тяжелымъ, и носъ аэростата поднимается кверху, а вся нижняя поверхность цилиндрическаго аэростата во время хода дѣйствуетъ какъ аэропланная поверхность; такимъ образомъ баллонеты Парсеваля замѣняютъ рули высоты. Если управляемому надо опуститься внизъ, то баллонеты наполняются воздухомъ соотвѣтственно этому, т. е. передній баллонетъ наполняется, а задній освобождается отъ воздуха. Кромѣ того, оба баллонета соединены между собой веревкой, которая перекинута черезъ ролики E^1, E^2, E^4, E^5 (рис. 148), которые помѣщены внутри аэростата, а роликъ E^3 укрѣпленъ на клапанѣ такимъ образомъ, что веревка при работѣ баллонетовъ можетъ свободно скользить. По едва оба баллонета освобождаются отъ воздуха, клапанъ C открывается, такъ какъ длина веревки заранѣе такимъ образомъ

опредѣлена. Оба баллонета въ наполненномъ состояніи имѣютъ 950—1,200 куб. метр. Надо замѣтить, что отъ объема баллонета зависитъ высота подъема аэростата.

Вентиляторъ приводится въ движеніе отъ двигателя.

Гондола подвѣшена маятникообразно, а винтъ помѣщенъ на подставкѣ изъ стальныхъ трубъ, расположенныхъ выше надъ гондолой (рис. 150). Для того, чтобы гондола оставалась въ положеніи параллельномъ аэростату, средніе вертикальные тросы прикрѣплены къ поясу аэростата, а идущіе отъ концовъ аэростата къ гондолѣ перекинуты черезъ ролики L^1, L^2, L^3 и L^4.

Винтъ приводится въ движеніе отъ двигатели посредствомъ коническихъ зубчатыхъ колесъ и вертикальнаго передаточнаго вала. При нормальной скорости винтъ дѣлаетъ 350 оборотовъ. Винтъ четырехлопастный, діаметръ 3,5 метра. Лопасти сдѣланы изъ матеріи, употребляемой для аэростатовъ, которая натянута на стальной проволочный каркасъ. Въ покойномъ

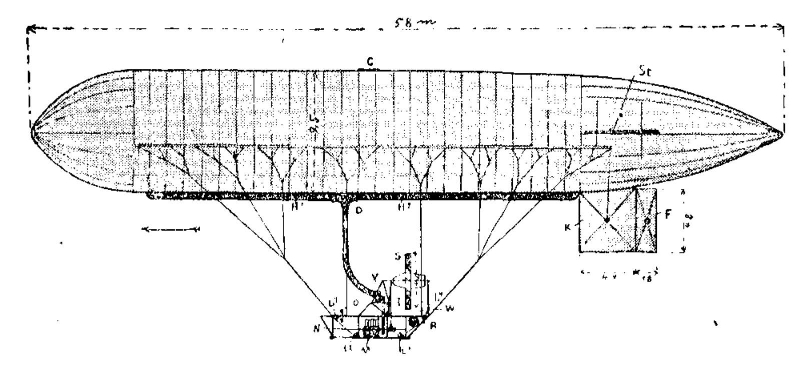


Рис. 151. „Парсеваль II“ мод. 1908 г. Видъ сбоку.

St — боковыя стабилизирующія поверхности. H^1 H^2 — рукава отъ тройника D къ баллонету. V вентиляторъ. G — клапанъ для газа. K — нижній стабилизаторъ, на которомъ находится руль направленія F. N гондола. L^1... L^4 — *ролики для трановъ, идущихъ отъ аэростата къ гондолѣ.* M — двигатель. J — радиаторъ. R — бензиновый резервуаръ. S — винтъ.

состояніи лопасти свисаютъ, но послѣ перваго же оборота винта онѣ натягиваются, представляя собой ровную и упругую винтовую поверхность. Преимущества: большая безопасность при спускѣ и, кромѣ того, удобство меньшей громоздкости при упаковкѣ аэростатовъ. Винтъ имѣетъ и задній ходъ.

Плоскости устойчивости. Управляемый Парсеваля имѣетъ также плоскости устойчивости, какъ и всѣ современные управляемые. Укрѣплены эти плоскости сзади (рис. 151), приблизительно на высотѣ оси аэростата, какъ это видно у насъ на рисункѣ 150, гдѣ аэростатъ представленъ въ разрѣзѣ (онѣ показаны пунктиромъ). Плоскости устойчивости представляютъ собой деревянную раму, теперь замѣненную стальною трубчатою приблизительно 15 кв. метр., на которую натянута съ обѣихъ сторонъ аэростатная матерія и въ ней сдѣланы особаго рода карманы для того, чтобы входящій во время полета воздухъ могъ эту матерію раздувать, придавая ей ровный и гладкій видъ. Такимъ же образомъ сдѣлана и нижняя вертикальная плоскость устойчивости K.

Руль. Имѣется только руль направленія, а руль высоты отсутствуетъ.

Двигатель 4-цилиндровый; моторъ Дэмлера, въ 100 HP, дѣлаетъ 1,000 оборотовъ въ минуту.

Вѣсъ. Оболочка 750 клгр., веревки и канаты 100 клгр., гайдропъ

100 клгр., гондола съ двигателемъ, винтомъ и пр. 1,300 клгр., запасъ бензина и масла 500 клгр., необходимые инструменты и приборы и пр. 200 клгр. Общая подъемная сила въ 3,800 клгр., а слѣдовательно, для экипажа и балласта, согласно приведеннымъ цифрамъ, остается 800 клгр. Управляемый Парсеваля поднимался съ экипажемъ въ 6 человѣкъ, при чемъ управляемый былъ наполненъ газомъ за нѣсколько недѣль до подъема.

Приспособленіе для спуска. Для спуска имѣется гайдропъ приблизительно въ 150 метр. длины и канаты, при чемъ гайдропъ выбрасывается незадолго передъ спускомъ, а канаты висятъ свободно по бокамъ гондолы. Кромѣ того, такъ же какъ и въ свободномъ аэростатѣ, имѣется разрывное приспособленіе, чтобы въ случаѣ спуска при сильномъ вѣтрѣ и при отсутствіи людей для пріема аэростата можно было сразу же освободить аэростатъ отъ газа.

Скорость. Максимальная скорость 14 метр. въ секунду, т. е. около 50 клм. въ часъ.

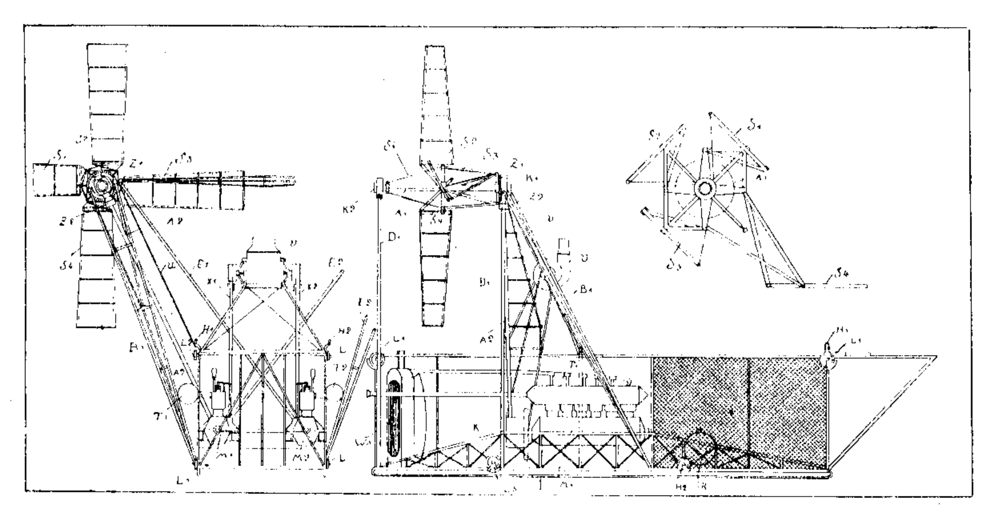


Рис. 152. „Парсеваль III“ мод. 1909 г. (Гондола и винты управляемаго „Парсеваль III“). M^1, M^2 — двигатели. T^1, T^2 — отводные горшки. W^1 — радіаторъ. A^1, A^2 — валы. Z^1, Z^2 — зубчатыя колеса. $S^1 \ldots S^4$ — лопасти винта. V — вентиляторъ съ приводными ремнями X^1, X^2. B^1 и C^1, D^1 — подшипники для лѣваго вала винта. A^2, B^2 — для праваго. $L^1 \ldots L^4$ — ролики. H^1, H^2 — крюки для поддерживающихъ троссовъ. U — веревочная лѣстница, ведущая къ винту. R — бензиновый резервуаръ.

„Парсеваль III“ мод. 1909 г.

$l = 72$ м. $F_{max} = 122{,}72$ кв. м. $N = 220$
$d = 12{,}5$ м. $v = 6{,}800$ куб. м.

Форма тоже цилиндрическая, но цилиндръ болѣе удлиненъ, а концы болѣе заострены.

Оболочка та же, но размѣры больше: длина 70 метр., діаметръ 11 метр., объемъ 5,600 куб. метр.

Наполненіе, Клапанъ, Баллонеты, Вентиляторъ — какъ и въ управляемомъ „Парсеваль II“.

Гондола нѣсколько больше, чѣмъ у „Парсеваля II“; длина ея 7 метр. Въ передней части гондолы помѣщенъ штурвалъ руля направленія и находятся всѣ необходимые веревки отъ клапановъ и канаты, а также аппараты, необходимые для навигаціи. Въ задней части гондолы винты и радіаторы. Въ общемъ гондола устроена очень комфортабельно, такъ какъ „Пар-

севаль III“ былъ приготовленъ для „Франкфуртской выставки воздухоплаванія“. Вѣсъ гондолы около 3 тоннъ.

Винтъ. На „Парсевалѣ III“ имѣется два эластичныхъ винта, расположенныхъ по обѣимъ сторонамъ надъ гондолой. Діаметръ винтовъ 4 метра, дѣлаютъ 250—300 оборотовъ въ минуту.

Плоскости устойчивости такія же, какъ и у „Парсеваля II“.

Руль. Руль направленія такой же, но хотя руля высоты совсѣмъ нѣтъ, все же, благодаря большей скорости „Парсеваля III“, удается подниматься вверхъ и опускаться чисто динамическимъ путемъ, такъ какъ чѣмъ большую скорость развиваетъ управляемый, тѣмъ меньше приходится пользоваться балластомъ.

Двигатель. „Парсеваль III“ обладаетъ двумя 6-цилиндровыми двигателями фирмы N. A. G., каждый въ 100 HP. Въ гондолѣ находится два бензиновыхъ резервуара емкостью около 1,200 литровъ, что при полной скорости соотвѣтствуетъ 15-часовому полету, т. е. 750 клм. Двигатели соединены такимъ образомъ съ винтами, что могутъ или одновременно приводить винты въ движеніе, или только одинъ изъ нихъ.

Скорость при полномъ ходѣ, какъ говорятъ, доходитъ до 15 м.

Управляемый „Ville de Paris“.

$l = 61{,}5$ м. $F_{max} = 86{,}59$ кв. м. $N = 70$.
$d = 10{,}5$ м. $v = 3{,}196$ куб. м.

Форма. Сигаровидное тѣло, спереди заостренное, сзади утончается и заканчивается стабилизаторами, которые состоятъ изъ цилиндрическихъ баллонетовъ, расположенныхъ попарно сверху, снизу и съ боковъ аэростата.

Оболочка сдѣлана изъ діагональной прорезиненной матеріи. Матерія чрезвычайно прочна, и газопроницаемость ея доведена до минимума. Вѣсъ матеріи — 380 грам. кв. метръ. Размѣры аэростата: длина 61,5 метра, наибольшій діаметръ 10,5 метра, объемъ 3,196 куб. метр.

Наполненіе водородомъ.

Клапанъ. Клапана два, G^1 и G^2; открываются они при давленіи въ 35 мм. водяного столба; и кромѣ того наверху имѣется еще одинъ клапанъ G, открываемый въ ручную.

Баллонетъ помѣщенъ внутри аэростата, объемъ его около 500 куб. метр. Этотъ баллонетъ, обозначенный у насъ на рисункѣ буквой B, раздѣленъ посредствомъ двухъ матерчатыхъ стѣнокъ на 3 отдѣленія. Эти стѣнки, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ которыхъ сдѣланы дыры, служатъ для того, чтобы при быстрыхъ колебаніяхъ аэростата вся масса воздуха не могла слишкомъ быстро переливаться и вліять такимъ образомъ на перемѣщеніе центра тяжести управляемаго. Баллонетъ помѣщенъ посрединѣ аэростата, и его внѣшняя нижняя оболочка сдѣлана изъ обыкновенной аэростатной матеріи, а верхняя внутренняя оболочка покрыта на сторонѣ, обращенной къ газу, наполняющему аэростатъ, — каучукомъ.

Вентиляторъ находится въ гондолѣ, и отъ него идетъ рукавъ діаметромъ 22 см. къ баллонету. Приводится онъ въ дѣйствіе двигателемъ, который накачиваетъ воздухъ въ баллонетъ подъ давленіемъ 30 мм. Вентиляторъ дѣлаетъ около 1,500 оборотовъ въ минуту и при этомъ подаетъ 120 куб. метр. воздуха въ минуту, подъ давленіемъ 30 мм. (водяного столба). Для того, чтобы давленіе въ баллонетѣ не было выше данной величины, въ баллонетѣ имѣется два предохранительныхъ клапана U^1 и U^2 (рис. 153).

Гондола. Для того, чтобы тяжесть была равномѣрно распредѣлена по всему аэростату, гондола сдѣлана очень длинной, — болѣе половины

всей длины аэростата, т. е. около 33 метр. Помѣщена гондола очень близко къ аэростату, — на разстояніи около 5 метр. Веревки отъ верхняго пояса аэростата идутъ почти вертикально къ гондолѣ, а отъ нижняго онѣ идутъ діагонально, пересѣкаясь такимъ образомъ, что прикрѣпленныя съ правой стороны аэростата поддерживаютъ лѣвый бортъ гондолы и наоборотъ.

Винтъ двухлопастный. Діаметръ винта 6,5 метра, и приводится онъ въ движеніе посредствомъ зубчатокъ, отношеніе передачи которыхъ — 1:5.

Стабилизаторъ. 4 пары цилиндрическихъ тѣлъ, помѣщенныхъ по два сверху, снизу и съ боковъ аэростата, какъ это видно на рис. 153.

Руль. Два руля высоты, спереди и сзади, состоящіе изъ двухъ параллельныхъ плоскостей, въ 8 кв. метр. Каждый изъ рулей высоты можетъ быть отдѣльно приведенъ въ движеніе отъ руки посредствомъ штур-

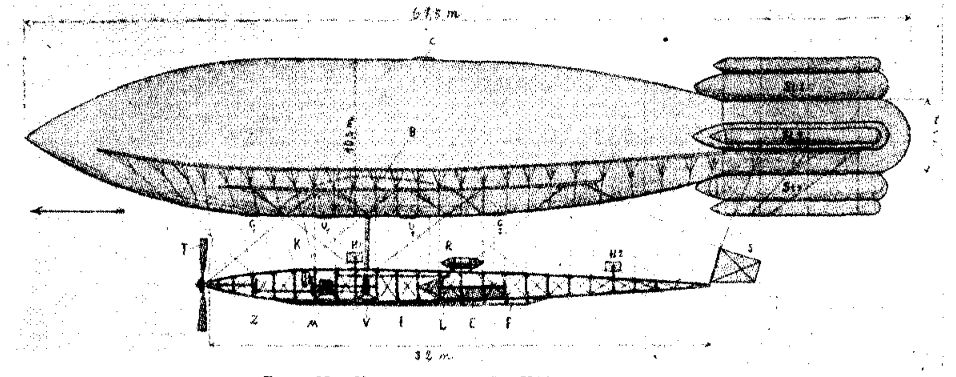


Рис. 153. Управляемый „Ville de Paris".

B — баллонетъ (обозначенъ пунктиромъ). G, G^1, G^2 — клапаны для газа. F — гондола съ сидѣніемъ E для пилота. H^1, H^2 — рули высоты. S — руль направленія. L — штурвалы для управленія рулями. I — рупоръ отъ пилота къ механику. M — двигатель съ радіаторомъ K. R — бензиновый резервуаръ. V — вентиляторъ для наполненія воздухомъ баллонета. T — винтъ. Z — зубчатое колесо къ валу винта. U^1, U^2 — клапаны въ баллонетѣ. $St^1 \ldots St^4$ — цилиндрическіе мѣшки-плавники, замѣняющіе стабилизирующія поверхности.

вала, при чемъ большею частью пользуются переднимъ рулемъ высоты. Посредствомъ рулей высоты аэростатъ можно поднять и опустить приблизительно на 150 метр., т. е. на это пространство отвести его отъ зоны равновѣсія; но если необходимо подняться въ болѣе высокіе слои, то пользуются балластомъ. Сзади гондолы помѣщенъ руль направленія, состоящій изъ двухъ плоскостей, каждая изъ которыхъ имѣетъ 7 кв. метр., а разстояніе между ними равно 1 метру.

Двигатель. 4-цилиндровый „Аргусъ" въ 70 HP, около 1,000 оборотовъ въ минуту.

Вѣсъ. Аэростатъ съ поддерживающими канатами вѣситъ отъ 840 клгр., гайдропъ и канаты 130 клгр., гондола съ рулями 500 клгр., двигатель 320 клгр., винтъ 90 клгр., бензинъ и вода 400 клгр. Такимъ образомъ, общій вѣсъ равняется 2,300 клгр., такъ что для экипажа и балласта остается около 890 клгр.

Скорость 12 метр. въ секунду.

„Ville de Paris" сдѣлалъ болѣе 80 полетовъ, изъ которыхъ многіе были большой продолжительности. Въ настоящее время онъ находится въ крѣпости Верденъ; послѣдній годъ полетовъ на немъ не дѣлали. Оболочка пришла въ негодность; по замѣнѣ оболочки новою аэростатъ „Ville de Paris" предполагается передать въ Шалэ-Медонъ въ качествѣ учебнаго.

„Clément Bayard".

l = 60 м. Fmax = 95,03 N = 120.
d = 11 м. v = 3,500 куб. м.

Форма рыбообразная.

Оболочка обыкновенная, изъ двойной прорезиненной матеріи. Размѣры: длина 60 метр., діаметръ 11 метр., объемъ 3,500 куб. метр.

Наполненіе обычное.

Клапанъ тоже.

Баллонетъ соединенъ посредствомъ рукава діаметромъ 30 см. съ вентиляторомъ, который доставляетъ ему въ минуту 120 куб. м. воздуха. Въ баллонетѣ воздухъ находится подъ давленіемъ 20 мм. водяного столба.

Гондола такая же, какъ въ управляемомъ „Ville de Paris", и такъ же подвѣшена. Остовъ гондолы сдѣланъ изъ стальныхъ трубъ, діагонально растянутыхъ стальными проволоками.

Винтъ помѣщенъ на переднемъ концѣ гондолы. Онъ состоитъ изъ ряда склеенныхъ и соединенныхъ гвоздями орѣховыхъ досокъ. Діаметръ винта около 5 метр., число оборотовъ 200 въ минуту.

Стабилизаторы такіе же, какъ въ „Ville de Paris", т. е. совершенно мягкіе мѣшки, помѣщенные сзади аэростата, но форма этихъ стабилизаторовъ не цилиндрическая, а каплевидная, спереди сильно заостренная, сзади же закругленная, — такъ что каждый изъ стабилизирующихъ мѣшковъ по своей формѣ напоминаетъ каплю.

Рули. Остовы рулей высоты и направленія сдѣланы изъ стальныхъ трубъ. Имѣется только одинъ руль высоты, помѣщенный спереди надъ гондолой и состоящій изъ трехъ плоскостей, расположенныхъ одна надъ другой. Руль направленія помѣщенъ сзади и состоитъ, такъ же какъ въ „Ville de Paris", изъ двухъ параллельныхъ плоскостей. Оба руля приводятся въ движеніе отъ руки, посредствомъ штурваловъ, при чемъ передача происходитъ съ помощью цѣпи, конецъ которой находится около рулевого.

Двигатель типа спортивныхъ автомобилей „Clément Bayard", развиваетъ 120 HP. Отъ двигателя идетъ валъ и зубчатая передача, — отношеніе передачи =1:6, — къ валу винта.

Скорость 14 метр. въ секунду.

Въ послѣднее время построено еще нѣсколько управляемыхъ той же самой конструкціи: „Ville de Bordeaux", „Ville de Nancy", „Colonel Rénard", „Espania".

„De Lavaux" („Zodiak").

v = 750 куб. м. N = 15—18.

Форма. Цилиндръ, задняя часть котораго тоньше, а концы конусообразные.

Оболочка сдѣлана изъ лакированной матеріи, особенно легкой. Объемъ чрезвычайно незначительный, — всего 750 куб. метр.

Наполненіе. Въ виду цѣли, для которой построенъ этотъ управляемый, конструкторы стремились къ дешевизнѣ, и потому наполненіе происходитъ посредствомъ свѣтильнаго газа. Емкость разсчитана такимъ образомъ, чтобы управляемый могъ поднять не больше 2 человѣкъ и топлива и масла всего для 2-часового полета. Подъемная силая аэростата равна, такимъ образомъ, $750 \times 0,6 = 450$ клгр.

Клапанъ имѣется.

Баллонетъ такой же, какъ въ „Clément Bayard"

Гондола деревянная, разбирающаяся на три части, такъ какъ конструкторы стремились къ тому, чтобы сдѣлать аэростатъ удобнымъ для перевозки.

Винтъ двухлопастный, такой же, какъ у „Clèment Bayard“ и такъ же помѣщенъ на переднемъ концѣ гондолы. Отношеніе зубчатой передачи = 3 : 3,5.

Стабилизаторы. Двѣ плоскости, помѣщены сзади.

Руль. Руль высоты помѣщенъ въ передней части гондолы, а руль направленія укрѣпленъ подъ аэростатомъ.

Двигатель. Конструкторы не стремились къ большой скорости, разсчитывая на максимальную скорость въ 30 клм., и поэтому двигатель поставленъ автомобильный 4-цилиндровый, развивающій всего 15—18 HP. Дѣлаетъ 1,300 оборотовъ въ минуту.

Этотъ управляемый любопытенъ, какъ показатель времени, такъ какъ онъ служилъ спеціально для рекламы и построенъ по заказу французской газеты „Le Petit Journal“. При хорошей погодѣ управляемый совершаетъ ежедневные полеты по Парижу. Въ виду этой спеціальной цѣли конструкторы, какъ мы говорили выше, стремились къ дешевизнѣ и къ тому, чтобы онъ былъ удобенъ для перевозки. Поэтому всѣ части разборныя: гондола разнимается на три части, рулевыя и стабилизирующія поверхности легко снимаются и пр. Такимъ образомъ, для храненія этого управляемаго не требуется отдѣльнаго эллинга, а такъ какъ наполненіе происходитъ посредствомъ свѣтильнаго газа, который всегда можно легко достать, то онъ почти всегда готовъ къ полету, — въ виду того, что самый процессъ наполненія отнимаетъ не больше часа. Не лишено интереса и то, что конструкторамъ удалось довести стоимость этого управляемаго до минимума, такъ какъ онъ весь, вмѣстѣ съ двигателемъ, стоитъ всего 25 тысячъ франковъ.

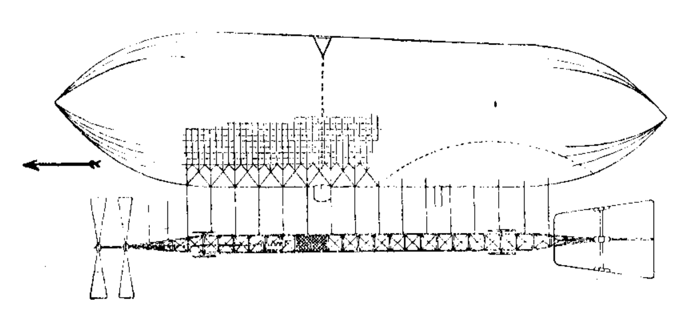


Рис. 154. Управляемый „Балдуинъ“. Видъ сбоку.
Два винта спереди, руль высоты спереди и сзади, руль направленія съ стабилизирующими поверхностями.

„Балдуинъ“

l = 30 м. Fmax = 28,27 кв. м. N = 25.
d = 6 м. v = 600 куб. м.

Форма. По формѣ очень напоминаетъ „Ville de Paris“, но безъ заднихъ стабилизаторовъ-плавниковъ.

Оболочка обыкновенная. Размѣры незначительные: длина 30 метр., діаметръ 6 метр., объемъ 600 куб. метр.

Наполненіе водородомъ.

Клапанъ имѣется.

Баллонетъ помѣщенъ сзади внутри оболочки, при чемъ вентиляторъ, наполняющій его воздухомъ, приводится въ движеніе отъ руки, а такъ какъ управляемый поднимаетъ только 2 человѣкъ, то одинъ изъ нихъ всегда занятъ баллонетомъ.

Гондола почти во всю длину аэростата.

Винтъ. Винтъ съ 2 лопастями помѣщенъ въ переднемъ концѣ гондолы; отношеніе передачи = 1 : 4, число оборотовъ 250 въ минуту (по проекту предполагалось поставить 2 винта, какъ показано на рис. 154).

Стабилизаторы. Отдѣльныхъ стабилизирующихъ поверхностей нѣтъ, а вмѣсто этого онѣ присоединены къ рулю направленія.

Руль. Два двойныхъ руля высоты, а руль направленія помѣщенъ сзади гондолы.

Двигатель. 4-цилиндровый моторъ Куртисса въ 24 HP, 1,000 оборотовъ въ минуту.

Скорость не больше 7 метр. въ секунду, т. е. въ часъ около 25 клм.

Этотъ управляемый, пріобрѣтенный для арміи Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ, какъ мы видимъ, очень далекъ отъ совершенства: какъ скорость, такъ и продолжительность полетовъ очень незначительна, а въ виду нераціональнаго помѣщенія стабилизатора онъ, кромѣ того, не обладаетъ достаточной устойчивостью.

Англійскій военный аэростатъ „Beby“.

l = 30 м.
d = 7 м.

Форма цилиндрическая съ конусообразными концами, напоминаетъ „Clément Bayard“.

Оболочка обыкновенная. Размѣры: длина 30 метр., діаметръ 7 метр.

Рис. 155. Управляемый аэростатъ англійской арміи. Видъ сбоку St^1, S^2 — мѣшки, служащіе стабилизирующими поверхностями. N — гондола съ двигателемъ M и винтомъ T. H — руль высоты. S — руль направленія, G и G^1 — клапаны.

Наполненіе водородомъ.

Клапанъ обыкновенный.

Баллонетъ имѣется.

Гондола сдѣлана изъ стальныхъ трубъ, обтянутыхъ матеріей. Гондола длинная.

Винтъ сдѣланъ изъ стальныхъ трубъ, а лопасти изъ аллюминія. Помѣщенъ надъ гондолой, какъ въ „Парсевалѣ“.

Стабилизаторы. Стабилизирующія поверхности представляютъ собой родъ мѣшковъ, наполненныхъ воздухомъ.

Руль. Оба руля — направленія и высоты — помѣщены сзади гондолы.

Двигатель и скорость неизвѣстны.

б) Полужесткая система.

Типъ „Жюлліо-Лебоди“.

О первомъ опытномъ управляемомъ аэростатѣ „Jaune“, также какъ и о „Patrie“, который, какъ извѣстно, 31 ноября 1907 г. былъ унесенъ бурей и, какъ видно, погибъ въ Атлантическомъ океанѣ, мы не приводимъ здѣсь детальныхъ данныхъ и отсылаемъ читателя къ главѣ „Современные управляемые“.

Здѣсь же мы дадимъ детали управляемаго аэростата.

„République“ (рис. 156).

l = 65 м. Fmax = 91,61 кв. м. N = 75.
d = 10,8 м. v = 3,650 куб. м.

Форма сигаровидная.

Оболочка изъ аэростатной матеріи. Размѣры: длина 65 метр., діаметръ 10,8 метра, объемъ 3,650 куб. метр.

Наполненіе водородомъ.

Клапанъ обыкновенный.

Баллонетъ объемомъ около 800 куб. метр.

Вентиляторъ помѣщенъ надъ платформою, приводится въ движеніе посредствомъ ремня. Имѣется въ виду приводить его въ движеніе съ помощью маленькаго отдѣльнаго двигателя.

Гондола подвѣшена на стальныхъ канатахъ, идущихъ отъ платформы. Подъ гондолой имѣется крѣпкая пирамидообразная подставка, на которой гондола стоитъ на землѣ. Эта подставка даетъ возможность аэростату легко поворачиваться въ различныя стороны передъ подъемомъ и, кромѣ того, гарантируетъ безопасность винта во время спуска. Въ гондолѣ, кромѣ двигателя, находятся, конечно, всѣ необходимые для навигаціи инструменты: барометръ, барографъ, компасъ и пр., а также и оба штурвала отъ рулей —

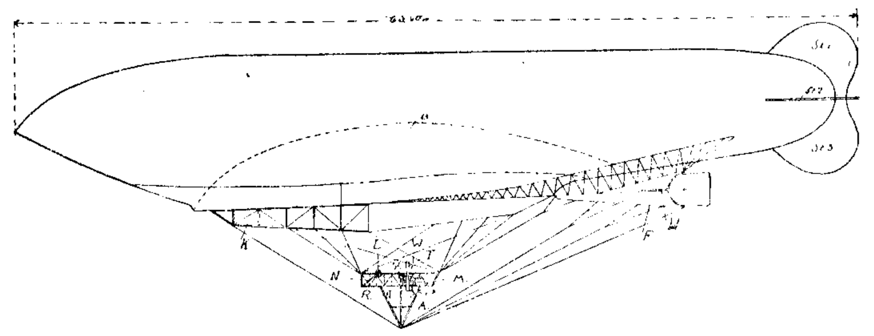


Рис. 156. Управляемый „République“ системы Жюлліо-Лебоди.

K — киль платформа. F — стрѣла съ рулемъ направленія. H — руль. St[1]... St[3] — стабилизирующія поверхности. a — баллонетъ. N — гондола съ двигателемъ M. Z — зубчатыя колеса для передачи движенія винту T. W — радіаморъ. A — отводной горшокъ. R — бензиновый розервуаръ.

высоты и направленія, — приводимыхъ въ движеніе рукою. Гондола имѣетъ форму лодки; по размѣрамъ въ ней легко помѣщаются 6 человѣкъ.

Винтъ. Два двухлопастныхъ винта помѣщены по обѣимъ сторонамъ гондолы на длинныхъ осяхъ изъ стальныхъ трубъ. Передача происходитъ посредствомъ зубчатыхъ колесъ.

Стабилизаторы. Стабилизаторы въ этомъ типѣ двоякіе: во-первыхъ, на заднемъ концѣ платформы находится стрѣла, состоящая изъ двухъ плоскостей, — одной вертикальной и другой горизонтальной, — но кромѣ того, на самомъ аэростатѣ находятся отдѣльныя стабилизирующія плоскости. Эти плоскости представляютъ собой остовъ изъ легкихъ трубъ, на который натянута матерія.

Руль. На заднемъ концѣ стрѣлы расположенъ руль направленія, а руль высоты помѣщенъ по бокамъ платформы въ видѣ двухъ плоскостей, вращающихся около поперечной горизонтальной оси.

Платформа. Подъ аэростатомъ виситъ характерная для системы „Жюлліо-Лебоди“ платформа овальной формы, которая и дѣлаетъ всю систему болѣе компактной, болѣе „жесткой“ и отъ которой этотъ типъ управляемыхъ и получилъ свое названіе „полужесткой системы“. Платформа соединена съ аэростатомъ канатами, покрытыми матеріей спереди для уменьшенія сопротивленія воздуха (вѣтрорѣзъ). Сдѣлана эта платформа изъ стальныхъ трубъ.

Двигатель расположенъ посрединѣ гондолы, а на лѣвой сторонѣ гондолы находится его холодильникъ. 4-цилиндровый моторъ Панаръ-Левассоръ развиваетъ мощность въ 75 НР и дѣлаетъ 1,300 оборотовъ въ минуту. Бензиновый резервуаръ помѣщенъ внутри пирамиды, находящейся подъ гондолой.

Вѣсъ. Общій вѣсъ мертваго груза приблизительно 2,500 клгр., такъ что для экипажа изъ 6 человѣкъ, бензина, балласта и пр. остается около 1,300 клгр.

Приспособленіе для спуска. Спереди и сзади платформы имѣются канаты и, кромѣ того, имѣются также канаты и гайдропъ, помѣщенные въ гондолѣ.

Скорость около 14 метр. въ секунду при полной устойчивости и очень хорошей управляемости.

Какъ извѣстно, „République" погибъ 25 сентября 1909 года, при чемъ количество мучениковъ воздухоплаванія увеличилось еще на 4 человѣка.

Но теперь уже вмѣсто него строятся нѣсколько другихъ управляемыхъ той же конструкціи. Управляемый „Liberté" имѣетъ слѣдующіе размѣры: длина 68 метр., діаметръ 10,8 метра, объемъ 4,200 куб. метр. Предполагается поставить два двигателя, при чемъ скорость надѣются получить 15 метр. въ секунду. Винты ставятъ деревянные, приподнятые надъ гондолою.

Военный германскій управляемый „Гроссъ".

l = 66 м. Fmax = 95,03 кв. м N = 150.
d = 11 м. v = 4,800 куб. м.

Форма подобная „Лебоди", при чемъ наибольшій діаметръ находится въ передней трети аэростата, а задній конецъ немного тоньше передняго.

Оболочка изъ прорезиненной діагональной аэростатной матеріи. Размѣры: длина 66 метр., діаметръ 11 метр., объемъ 4,800 куб. метр.

Наполненіе водородомъ.

Клапанъ имѣется.

Баллонетъ. Два баллонета.

Вентиляторъ помѣщенъ на платформѣ, сдѣланъ изъ аллюминія; такъ какъ онъ помѣщенъ очень близко къ аэростату, то рукава, ведущіе къ баллонетамъ, очень невелики.

Гондола сдѣлана изъ стальныхъ трубъ, обтянутыхъ матеріей.

Винтъ. Два 3-лопастныхъ винта. Число оборотовъ 400, діаметръ 2,3 метра. Помѣщены по обѣимъ сторонамъ платформы, а не на гондолѣ, какъ это сдѣлано въ „République", что представляетъ собой извѣстное преимущество, такъ какъ винтъ такимъ образомъ расположенъ ближе къ центру сопротивленія.

Стабилизаторы. По обѣимъ сторонамъ аэростата расположены стабилизирующія плоскости въ видѣ плавниковъ и помѣщены онѣ почти у самаго задняго конца аэростата. Стабилизаторы сдѣланы изъ стальныхъ трубъ, обтянутыхъ матеріей; въ концѣ платформы имѣется стрѣла, какъ и у „Лебоди".

Руль. Руль высоко помѣщенъ спереди платформы, а въ задней части платформы помѣщенъ руль направленія. Оба руля приводятся въ движеніе отъ руки.

Платформа изъ стальныхъ трубъ треугольнаго сѣченія подвѣшена ниже, чѣмъ въ аэростатахъ „Лебоди", и спереди не обшита матеріей. Платформа разборная, что значительно облегчаетъ перевозку. По своей конструкціи платформа, несмотря на свою сравнительную легкость, очень прочна, а по длинѣ своей она приблизительно равна двумъ третямъ длины оболочки.

Двигатель. Два двигателя системы Кертинга по 75 HP каждый, помѣщены въ гондолѣ рядомъ, такъ какъ ширина гондолы — около 2 метр. — легко допускаетъ это. Радіаторъ помѣщенъ въ заднемъ концѣ гондолы. Надъ гондолой укрѣплены 2 небольшихъ резервуара для бензина и масла, а большій резервуаръ помѣщенъ внутри гондолы.

Скорость. Максимальная скорость 15 метр. въ секунду, а такъ какъ запасъ бензина равняется почти 500 клгр., то, слѣдовательно, продолжительность полета довольно велика, и радіусъ дѣйствія этого аэростата можетъ быть опредѣленъ въ 350 клм.

в) Жесткая система.

Имперскій управляемый аэростатъ „Цеппелинъ I".

$l = 136$ м. $F_{max} = 105,68$ кв. м. $N = 170$.
$d = 11,66$ м. $v = 12,000$ куб. м.

Подробно описывать всю конструкцію мы здѣсь не будемъ, такъ какъ она у насъ описана въ главѣ „Исторически-важные типы"; мы здѣсь перечислимъ только всѣ детали для того, чтобы можно было видѣть, какія измѣненія произведены въ конструкціи.

Форма 16-гранная призма, концы конусообразные.

Оболочка состоитъ изъ аллюминіеваго остова, раздѣленнаго на 17 отсѣковъ.

Внутри каждой изъ этихъ частей помѣщенъ шаръ, наполненный газомъ. Устройство всего остова такое же, какъ было нами описано. Размѣры: длина 136 метр., діаметръ 11,66 метра, объемъ 12,000 куб. м.

Наполненіе водородомъ.

Клапанъ. 5 внутреннихъ аэростатовъ имѣютъ клапаны, открываемые въ ручную.

Баллонета нѣтъ.

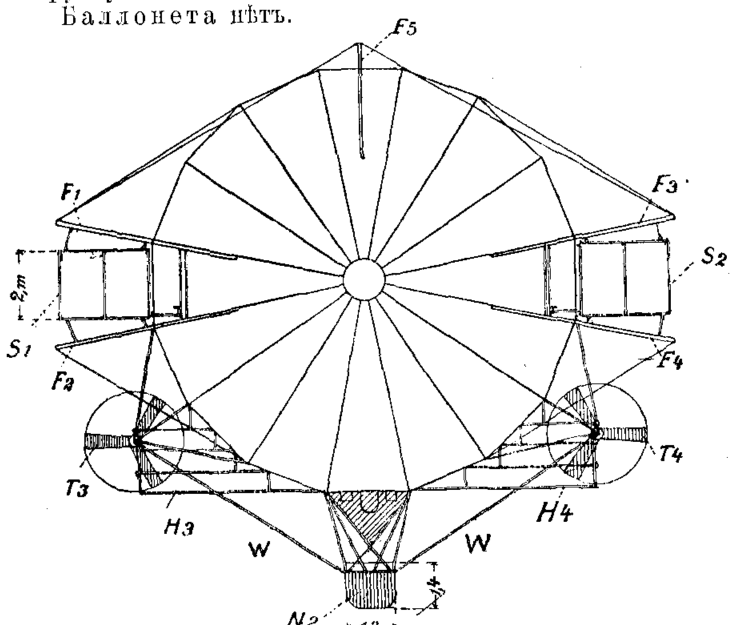


Рис. 157. „Цеппелинъ I". Видъ сзади

N^2 — задняя гондола. $F^1 \ldots F^4$ — боковыя стабилизирующія поверхности, между которыми рули направленія S^1 и S^2. F^5 — верхняя стабилизирующая поверхность. H^3 и H^4 — задніе рули высоты. T^3 и T^4 — винты. W — валы для передачи движенія винтамъ.

Вентилятора нѣтъ.

Гондола. Ихъ имѣются двѣ, соединенныхъ между собою аллюминіевымъ мосткомъ, проходящимъ внутри треугольной фермы. Гондолы помѣщены въ спеціальныхъ мѣстахъ, оставленныхъ на платформѣ, находящейся подъ тѣломъ остова аэростата, при чемъ первая гондола помѣщена подъ аэростатомъ между 4 и 6 отдѣленіями, а вторая гондола на

соотвѣтствующемъ мѣстѣ въ заднемъ концѣ аэростата. Длина каждой гондолы 8 метр., ширина 1,3 метра, высота 1,4 метра. Помѣщена гондола очень близко къ остову на разстояніи всего 2 метровъ.

Передвижной грузъ. На платформѣ между гондолами, посрединѣ ея, *положены рельсы, по которымъ изъ гондолы можетъ быть передвигаема* телѣжка, посредствомъ проволочныхъ канатовъ. Этотъ передвижной грузъ служитъ для урегулированія аэростата, но не для вертикальнаго управленія, какъ это имѣло мѣсто въ первоначальныхъ конструкціяхъ Цеппелина.

Винтъ. Четыре 3-лопастныхъ винта, діаметромъ въ 3 метра, число оборотовъ 900—1,000, передача посредствомъ коническихъ зубчатыхъ колесъ.

Стабилизаторы. Сзади по обѣимъ сторонамъ имѣются стабилизирующія поверхности. Величина каждой поверхности около 30 кв. метр. при длинѣ въ 13 метр. Остовъ для нея сдѣланъ изъ аллюминіевыхъ рамокъ, на которыя натянуто полотно.

Руль. Рули направленія помѣщены между стабилизирующими поверхностями. Ихъ два и каждый изъ нихъ состоитъ изъ трехъ параллельныхъ

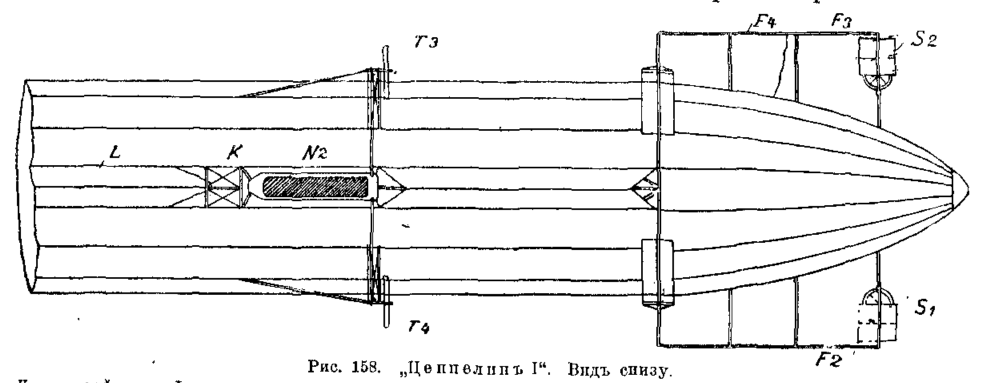


Рис. 158. „Цеппелинъ I". Видъ снизу.
K — платформа. L — мостикъ между гондолами N² — задняя гондола. F²...F⁴ — боковыя стабилизирующія поверхности. S¹ и S² — рули направленія. T³ и T⁴ — винты.

плоскостей, поверхность каждой изъ которыхъ равна 4 кв. метр. Они могутъ быть приведены въ движеніе изъ передней гондолы, — оба руля одновременно или каждый отдѣльно. Сдѣланы они также изъ аллюминіевыхъ рамокъ, на которыхъ натянуто полотно. Приводятся въ движеніе рули направленія слѣдующимъ образомъ: на внутренней поверхности руля укрѣпленъ зубчатый сегментъ, за который зацѣпляется зубчатое колесо, находящееся между верхней и нижней стабилизирующими поверхностями; отъ этого колеса идетъ проволочная цѣпь къ рулевому колесу, находящемуся въ передней гондолѣ. Два руля высоты помѣщены спереди и сзади аэростата, при чемъ оба они могутъ дѣйствовать одновременно или порознь. Каждый руль высоты состоитъ изъ 4 параллельныхъ плоскостей, поверхность которыхъ = 22 кв. метр., и при полной скорости оба руля высоты даютъ добавочную подъемную силу въ 600 клгр., такъ что посредствомъ однихъ только рулей высоты аэростатъ можетъ динамически подняться на 500 метровъ.

Двигатель. Въ каждой изъ гондолъ находится двигатель въ 85 HP, такъ что вмѣстѣ двигатели развиваютъ 170 HP. Запасъ бензина около 2,500 клгр., и такъ какъ каждый изъ двигателей при полномъ ходѣ потребляетъ 30 клгр. въ часъ, то, слѣдовательно, продолжительность полета можетъ быть опредѣлена въ 41 часъ.

Вѣсъ — 9,800 клгр.

Скорость — 15 метр. въ секунду, т. е. около 54 клм. въ часъ.

„Цеппелинъ II“.

l = 136 м. Fmax = 132,73 кв. м. N = 230.
d = 13 м. v = 15,200 куб. м.

Этотъ аэростатъ построенъ изъ остатковъ того, который перенесъ Эхтердингенскую катастрофу и который — по счету — былъ четвертымъ, но послѣ перестройки былъ названъ „Цеппелиномъ II“. На этомъ аэростатѣ былъ сдѣланъ извѣстный полетъ въ Биттерфельдъ, при которомъ былъ сдѣланъ непрерывный пролетъ въ $37^1/_2$ часовъ въ 970 клм.

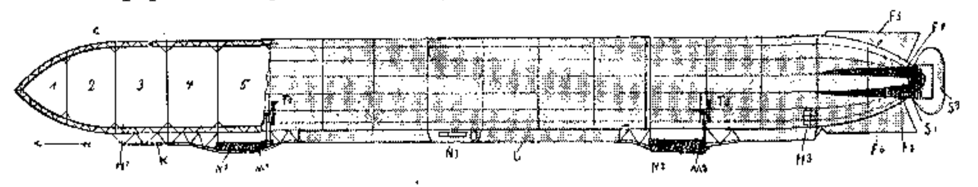


Рис. 159. „Цеппелинъ IV“. Видъ сбоку.

G — остовъ аэростата съ отдѣленіями 1, 2, 3, 4, 5 и т. д. K — платформа съ мостикомъ L. N^1 — передняя, N^2 — задняя гондола. M^1, M^2 — двигатели. $T^1 \ldots T^4$ — винты. $F^1 \ldots F^6$ — стабилизирующія поверхности. $S^1 \ldots S^3$ — рули направленія. $H^1 \ldots H^8$ — руль высоты. N^3 — каюта.

Мы приведемъ только тѣ измѣненія, которыя имѣются въ „Цеппелинѣ II“ въ сравненіи съ „Цеппелиномъ I“.

Оболочка. Конструкція остова та же самая, но размѣры другіе: длина 136 метр., діаметръ 13 метр., объемъ 15,200 куб. метр.

Винтъ. Также 4 винта, но не 3-хъ, а 2-лопастныхъ. Число оборотовъ и діаметръ тѣ же.

Руль. Измѣненіе въ сравненіи съ „Цеппелиномъ I“ состоитъ въ томъ, что кромѣ руля направленія между стабилизирующими плоскостями на кормѣ помѣщенъ еще большой руль направленія, такъ что „Цеппелинъ II“ имѣетъ 3 руля направленія. Рули высоты остались неизмѣненными.

Двигатель. Моторы употреблены болѣе сильные: въ каждой изъ гондолъ помѣщены Дэмлеровскіе моторы по 115 HP каждый.

Вѣсъ системы — 10,500 клгр.; для экипажа, бензина, балласта и пр. остается 4,500 клгр. Изъ общаго вѣса приходится 6,000 клгр. на остовъ аэростата вмѣстѣ съ платформой, на обтяжку аллюминіеваго остова аэростатной матеріей, на стабилизирующія поверхности, на гондолы. 17 аэростатовъ, наполненныхъ газомъ, вѣсятъ около 3,400 клгр., и каждый изъ двигателей вѣситъ 400 клгр., т. е. приходится приблизительно 3 клгр. на 1 HP.

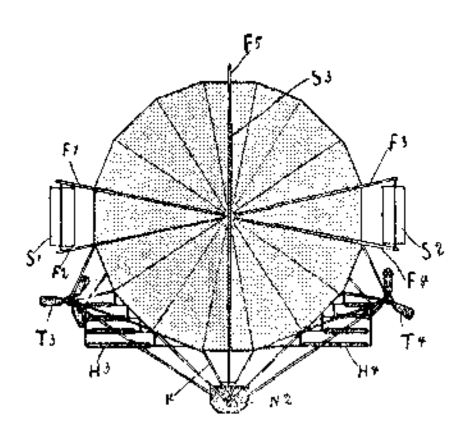


Рис. 160. „Цеппелинъ IV“. Видъ сзади.

г) Различныя системы.

Здѣсь мы дадимъ краткое описаніе управляемыхъ аэростатовъ, конструкціи которыхъ разнятся отъ общепринятыхъ вышеописанныхъ трехъ системъ.

„Malécot“.

l — 34 м. v = 1,000 куб. м. N = 30.
d = 7,1 м.

По своей системѣ „Malécot“ можетъ быть отнесенъ къ полужесткой, но прежде всего надо замѣтить, что этотъ управляемый аэростатъ поднимается только чисто динамической силой, такъ какъ онъ уравновѣшенъ посредствомъ аэростата и равенъ по своему вѣсу воздуху. Для полета же имѣется платформа съ широкими поддерживающими поверхностями, похожими на поверхности аэроплановъ. Такимъ образомъ, этотъ управляемый аэростатъ представляетъ собою любопытную комбинацію управляемаго аэростата съ аэропланомъ. Установка этихъ поддерживающихъ поверхностей подъ угломъ къ направленію полета происходитъ посредствомъ передвижного груза, представляющаго собой маленькую гондолу, висящую на стальныхъ канатахъ подъ главною гондолой.

Размѣры: длина 34 метра, діаметръ 7,4 метра, объемъ 1,000 куб. метр. Поддерживающія поверхности имѣютъ 120 кв. метр.

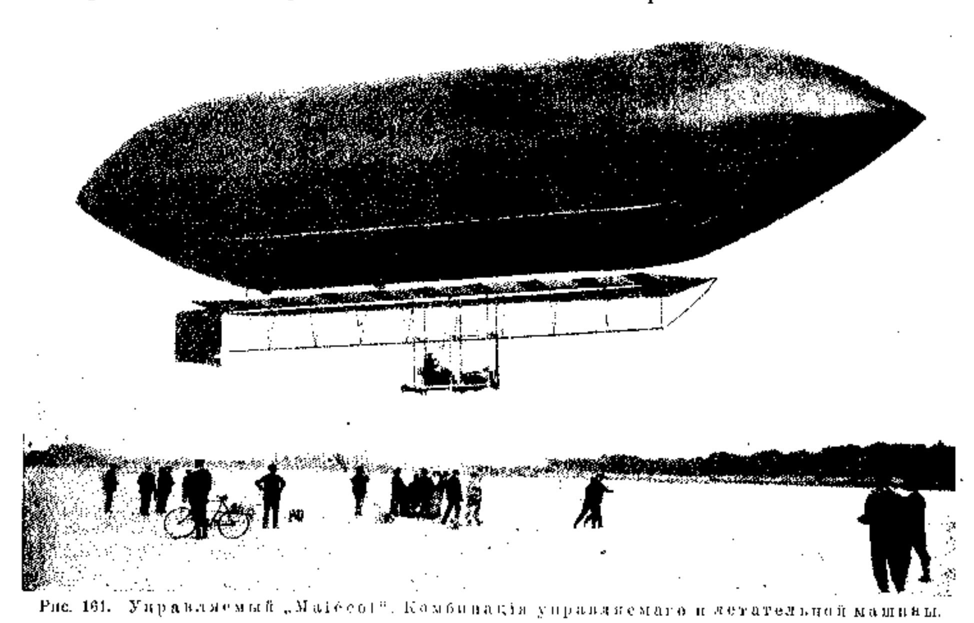


Рис. 161. Управляемый „Malécot“. Комбинація управляемаго и летательной машины.

Гондола сдѣлана изъ стальныхъ трубъ.

Винтъ одинъ; отношеніе передачи — 1 : 3, число оборотовъ 400 въ минуту.

Стабилизаторовъ нѣтъ.

Руль. Вмѣсто руля высоты служитъ упомянутый выше передвижной грузъ, передвигая который можно весь аэростатъ вмѣстѣ съ поддерживающими поверхностями поставить наклонно, поднимая вверхъ корму или носъ и направляя такимъ образомъ аэростатъ внизъ или вверхъ. Рулемъ направленія служитъ обыкновенный руль, помѣщенный сзади на платформѣ.

Двигатель въ 30 НР.

Скорость. При первыхъ опытахъ „Malécot“ достигалъ 10 метр. въ секунду и при этомъ, надо прибавить, поднимался съ перегрузкой въ 60 клгр., т. е. онъ не только не былъ легче воздуха или равенъ ему, а поднимался совершенно по принципу „тяжелѣе воздуха“, какъ летательныя машины.

Окончательнаго вывода по поводу этой системы нельзя сдѣлать, такъ какъ наблюденій и опытовъ еще слишкомъ мало.

Управляемый „De Marçay-Kluytmans“.

Этотъ управляемый тоже очень интересенъ, такъ какъ представляетъ собой отклоненіе отъ обычной системы. Поэтому мы считаемъ нужнымъ

сказать о немъ нѣсколько словъ, хотя, къ сожалѣнію, точныхъ данныхъ о немъ не имѣемъ.

Инженеръ Kluytmans построилъ на средства барона De Marçay аэростатъ слѣдующей конструкціи.

Извѣстно, что въ управляемыхъ мягкой системы винтъ невозможно помѣстить въ центрѣ сопротивленія, такъ какъ его невозможно монтировать тамъ. Въ виду этого конструкторъ помѣщаетъ внутри аэростата остовъ, состоящій изъ двухъ колецъ, сдѣланныхъ изъ стальныхъ трубъ, между которыми на оси, соединяющей оба кольца, помѣщенъ винтъ. Эти кольца внѣ аэростата соединены между собою посредствомъ 4 колѣнчатыхъ трубъ, *имѣющихъ форму буквы U*. Нижнія колѣна трубъ служатъ для помѣщенія двигателя. Посредствомъ проволочныхъ канатовъ, идущихъ отъ двигателя, приводится въ движеніе четырехлопастный винтъ, діаметръ котораго 6,5 метра. Лопасти винта находятся, такимъ образомъ, за оболочку аэростата, и такъ какъ діаметръ винта очень великъ, то число оборотовъ незначительно, *всего 180 въ минуту*.

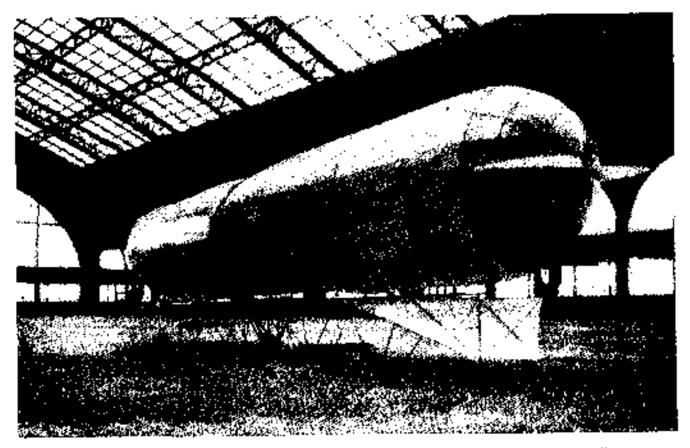


Рис. 162. Управляемый „De Marçay-Kluytmans".

Первые опыты съ моделью показали, что процентъ отдачи винта очень благопріятенъ и что сама идея несомнѣнно жизнеспособная, но въ виду очень незначительныхъ размѣровъ аэростата нельзя сдѣлать никакихъ окончательныхъ выводовъ относительно этой новой конструкціи.

д) Управляемый системы Клута.

Резиновая фабрика Клута въ Кельнѣ уже нѣсколько лѣтъ занимается постройкой сферическихъ аэростатовъ, а на воздухоплавательной выставкѣ „ILA"[1] во Франкфуртѣ-на-Майнѣ въ 1909 году былъ впервые демонстрированъ и управляемый аэростатъ системы Клута, произведшій нѣсколько полетовъ.

По своей конструкціи управляемый Клута долженъ занять мѣсто между мягкой и полужесткой системами, такъ какъ по формѣ своей гондолы онъ *долженъ быть* причисленъ къ системѣ Ренара-Капферера, а по устройству своихъ двухъ винтовъ онъ походитъ на управляемый „Парсеваль III". Кромѣ того, подъ аэростатомъ находится родъ платформы, какъ и въ полужесткихъ системахъ (Жюльіо и Гросса), но это килевое сооруженіе не сдѣлано изъ стальныхъ трубъ, какъ у Жюльіо или Гросса, а представляетъ собою деревянный остовъ, состоящій изъ нѣсколькихъ соединенныхъ между собою досокъ, укрѣпленныхъ по обѣимъ сторонамъ аэростата. Этотъ деревянный остовъ имѣетъ цѣлью укрѣпить продольную ось аэростата и распредѣлить равномѣрно грузъ по всей поверхности оболочки, такъ что такимъ образомъ есть меньше основанія опасаться перегиба оболочки при подвѣшива-

[1] „Internationale Luftshiffahrt Ausstellung" — *международная выставка воздухоплаванія*.

нія гондолы близко къ аэростату. Гондола можетъ быть сдѣлана короче чѣмъ въ системѣ Ренара-Капферера, такъ какъ она не служитъ платформой, увеличивающей жесткость системы, но все же гондола должна быть длиннѣе, чѣмъ въ системѣ Парсеваля, если не желаютъ деревянный остовъ подъ аэростатомъ дѣлать слишкомъ прочнымъ и тяжелымъ.

Управляемый Клута предназначается для спортивныхъ цѣлей и поэтому размѣры его невелики:

Оболочка: объемъ 1,700 куб. метр., длина 42 метра, діаметръ 8,25 метр.

Гондола: длина 7,5 метра, сдѣлана изъ стальныхъ трубъ, въ родѣ того, какъ дѣлаются велосипедныя рамы.

Двигатель: четырехцилиндровый съ радіаторомъ, мощность 40 HP; количество оборотовъ 1,200 въ минуту.

Винты: 2 двухлопастныхъ винта, діаметръ 2,8 метра, количество оборотовъ 600.

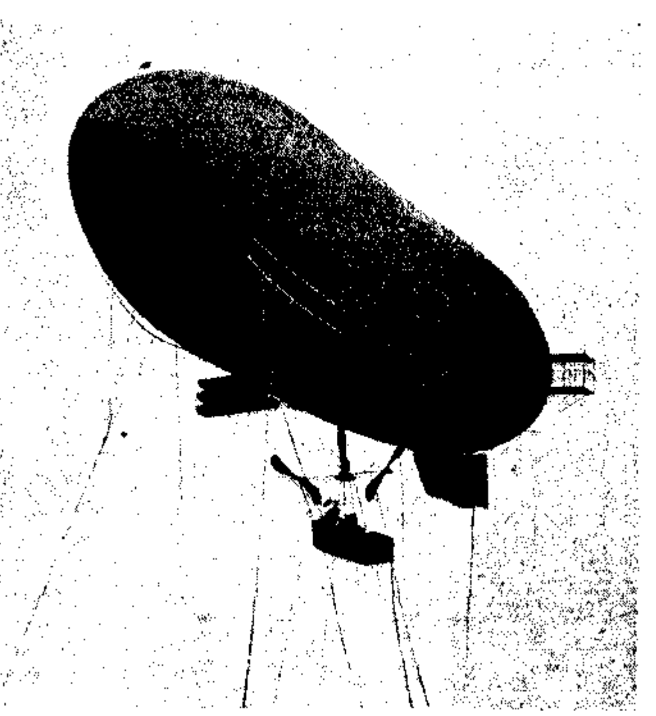


Рис. 163. Управляемый Клута.

Баллонетъ: объемъ 350 куб. метр., т. е. равенъ пятой части объема аэростата; раздѣленъ по серединѣ прорезиненной матеріей на двѣ части; въ этой матеріи сдѣланы въ нѣкоторыхъ мѣстахъ отверстія для того, чтобы давленіе воздуха уравновѣшивалось въ обѣихъ частяхъ, но чтобы въ то же время воздухъ не могъ быстро переходить весь съ одной стороны на другую, когда аэростатъ принимаетъ наклонное положеніе. Вентиляторъ для баллонета помѣщенъ на стальной трубѣ, соединяющей оси винтовъ; такимъ образомъ, вентиляторъ расположенъ очень высоко и рукавъ, ведущій къ баллонету можетъ быть сравнительно очень коротокъ, что, конечно, очень важно въ виду уменьшенія сопротивленія. Такъ какъ вентиляторъ приводится въ движеніе передаточнымъ ремнемъ съ верхняго поперечнаго вала, то во время остановки хода винта останавливается и вентиляторъ, что, конечно, должно быть разсматриваемо какъ недостатокъ конструкціи.

Стабилизаторы и рули. Устройство стабилизирующихъ поверхностей напоминаетъ таковыя „Цеппелина“: сзади по обѣимъ сторонамъ аэростата расположено по двѣ поверхности одна надъ другой. Эти поверхности представляютъ собою матерію, натянутую на раму изъ стальныхъ трубъ, и такого же рода поверхность помѣщена подъ аэростатомъ. Руль направленія состоитъ изъ двухъ параллельныхъ плоскостей, соединенныхъ между собою и вращающихся вокругъ оси, находящейся посреди ихъ. Руль высоты расположенъ спереди подъ аэростатомъ и поддерживается веровками, укрѣплен-

ными съ одной стороны на деревянномъ остовѣ, а съ другой — на концѣ гондолы. Руль высоты состоитъ изъ трехъ параллельныхъ плоскостей, тоже натянутыхъ на раму изъ стальныхъ трубъ, а ось его расположена посрединѣ средней плоскости, и къ концамъ этой оси прикрѣплены проволоки и веревки для управленія. Оба руля — высоты и направленія — приводятся въ движеніе отъ руки съ помощью двухъ штурваловъ, помѣщенныхъ спереди гондолы у мѣста сидѣнія пилота, при чемъ для удобства пилота валы обоихъ колесъ вдвинуты одинъ въ другой такимъ образомъ, что внутренній валъ соединенъ съ меньшимъ штурваломъ отъ руля высоты, а пустой внутри наружный валъ соединенъ съ большимъ штурваломъ отъ руля направленія; отъ этихъ обоихъ валовъ движеніе передается съ помощью цѣпей и колесъ къ рулямъ.

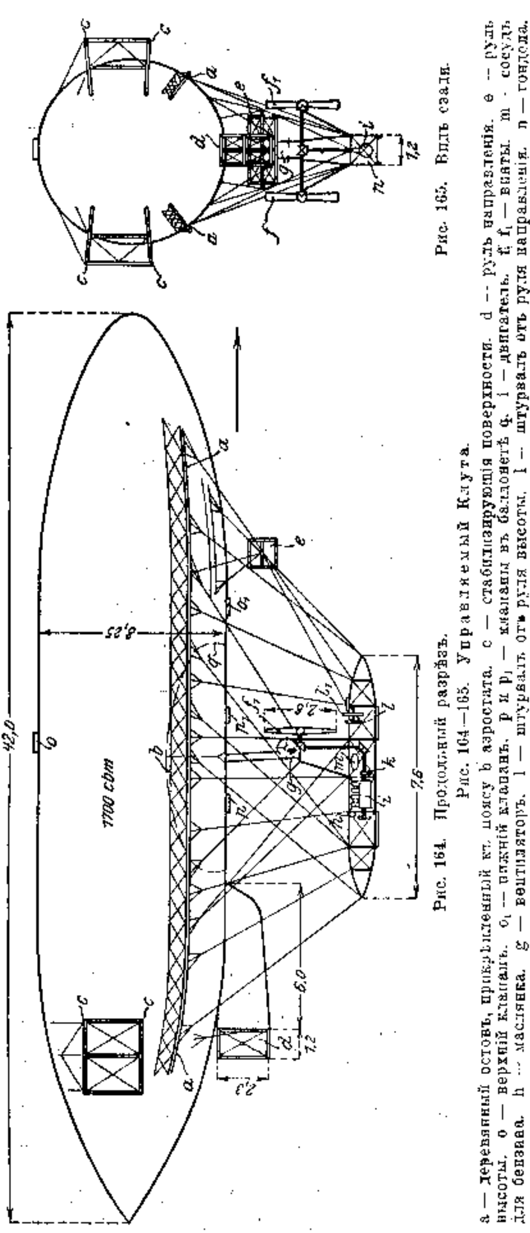


Рис. 164. Продольный разрѣзъ. Рис. 165. Видъ сзади.

Рис. 164—165. Управляемый Клута.

a — деревянный остовъ, прикрѣпленный къ поясу b аэростата. c — стабилизирующія поверхности. d — руль направленія. e — руль высоты. o — верхній клапанъ. o_1 — нижній клапанъ. p и p_1 — клапаны въ баллонетѣ q. i — двигатель. f, f_1 — винты. m — сосудъ для бензина. h — масленка. g — вентиляторъ. l — штурвалъ отъ руля высоты. l_1 — штурвалъ отъ руля направленія. n — гондола.

Вѣсъ. Вѣсъ этого небольшого управляемаго распредѣляется слѣдующимъ образомъ: вѣсъ оболочки съ баллонетомъ 440 клгр., гондолы 850 клгр., деревянный остовъ съ канатами 85 клгр., стабилизаторы и рули 40 клгр.; такимъ образомъ, общій вѣсъ 1,320 клгр., и слѣдовательно для полезнаго груза, т. е. балласта, воды, бензина, пассажировъ остается 450 клгр.; и при небольшой продолжительности полета управляемый Клута, такимъ образомъ, можетъ легко поднять 4 человѣкъ.

При пробныхъ полетахъ на выставкѣ управляемый развилъ собственную скорость, равную 11 метр. въ секунду.

e) Управляемый Рутенберга.

Управляемый Рутенберга представляетъ собою особый видъ полужесткой системы, но въ виду многихъ измѣненій и нововведеній мы помѣщаемъ его въ этомъ отдѣлѣ различныхъ системъ.

Мягкій аэростатъ дѣлается прочнѣе, „жестче" благодаря платформѣ, помѣщенной подъ нимъ, но гондола соединяется съ этой платформой не посредствомъ веревокъ, какъ это обычно дѣлается, а посредствомъ прочныхъ скрѣпленій — винтовъ, и такимъ образомъ гондола можетъ быть помѣщена

очень близко къ самому аэростату. Какъ гондола, такъ и платформа сдѣланы изъ стальныхъ трубъ и легко разбираются, что для маленькихъ аэростатовъ чрезвычайно важно, такъ какъ при этихъ условіяхъ возможно этотъ небольшой аэростатъ транспортировать на одномъ возу.

Надо замѣтить, что до сихъ поръ такія удобства въ отношеніи транспортировки представляли только управляемые мягкой системы, и управляемый Рутенберга представляетъ собою первый аэростатъ полужесткой системы, спеціально приспособленный для транспортированія, что, конечно, очень важно какъ для военныхъ цѣлей, такъ и для спорта.

Благодаря формѣ своей оболочки, сравнительно небольшому сопротивленію поперечнаго сѣченія аэростата въ виду незначительнаго вѣса и незначительныхъ размѣровъ, — этотъ управляемый обладаетъ сравнительно большой скоростью. Кромѣ того, въ виду очень удачной передачи работа

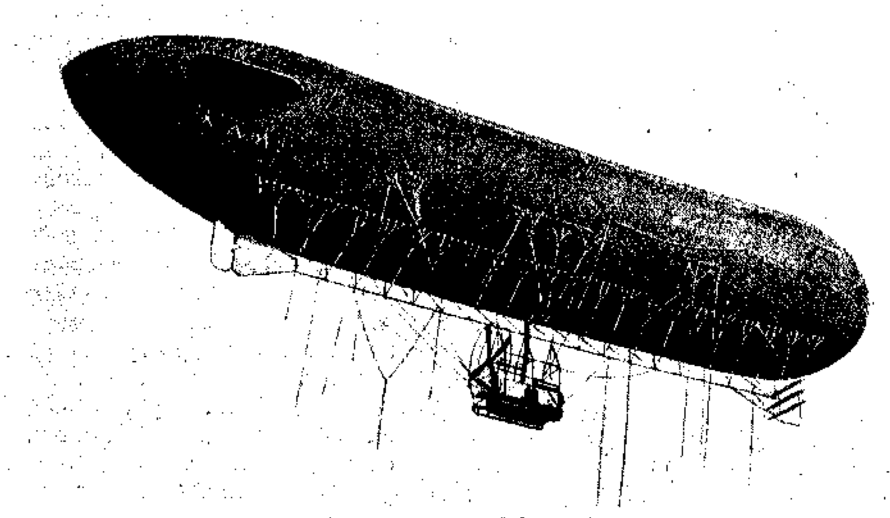


Рис. 166. Управляемый Рутенберга.

двигателя хорошо использована, а винтъ очень большого діаметра даетъ чрезвычайно высокій процентъ отдачи. Конструкція винта совершенно нова и при незначительномъ вѣсѣ чрезвычайно прочна; винтъ даетъ на 1 НР 7 клгр., что представляетъ собою процентъ отдачи, еще не встрѣчавшійся до сихъ поръ. Кромѣ того, винтъ работаетъ съ незначительнымъ числомъ оборотовъ — 300 въ минуту, а опытъ давно уже установилъ, что наилучшій процентъ отдачи получается при незначительномъ числѣ оборотовъ и сравнительно большомъ діаметрѣ, и на самомъ дѣлѣ въ сравненіи съ общей поверхностью сопротивленія аэростата діаметръ винта управляемаго Рутенберга значительно больше, чѣмъ въ другихъ управляемыхъ.

Размѣры: длина 40 метр., діаметръ 6,5 метра, объемъ 1,150 куб. метр.; баллонетъ имѣетъ 230 куб. метр., подъемная сила 1,250 клгр., при чемъ общій вѣсъ 800 клгр., изъ которыхъ вѣсъ оболочки 350 клгр., гондола 370 и платформы вмѣстѣ съ рулями 75 клгр. Такимъ образомъ, для полезнаго груза остается 450 клгр., изъ которыхъ на бензинъ 85 клгр., что соотвѣтствуетъ 125 литрамъ, и на воду для охлажденія 18 клгр.

Принимая во вниманіе незначительную величину управляемаго, надо признать, что его полезная сила сравнительно очень велика, такъ какъ при полетѣ двухъ человѣкъ остается для балласта еще 165 клгр. и слѣдовательно топлива и балласта можетъ хватить на 10-часовой полетъ.

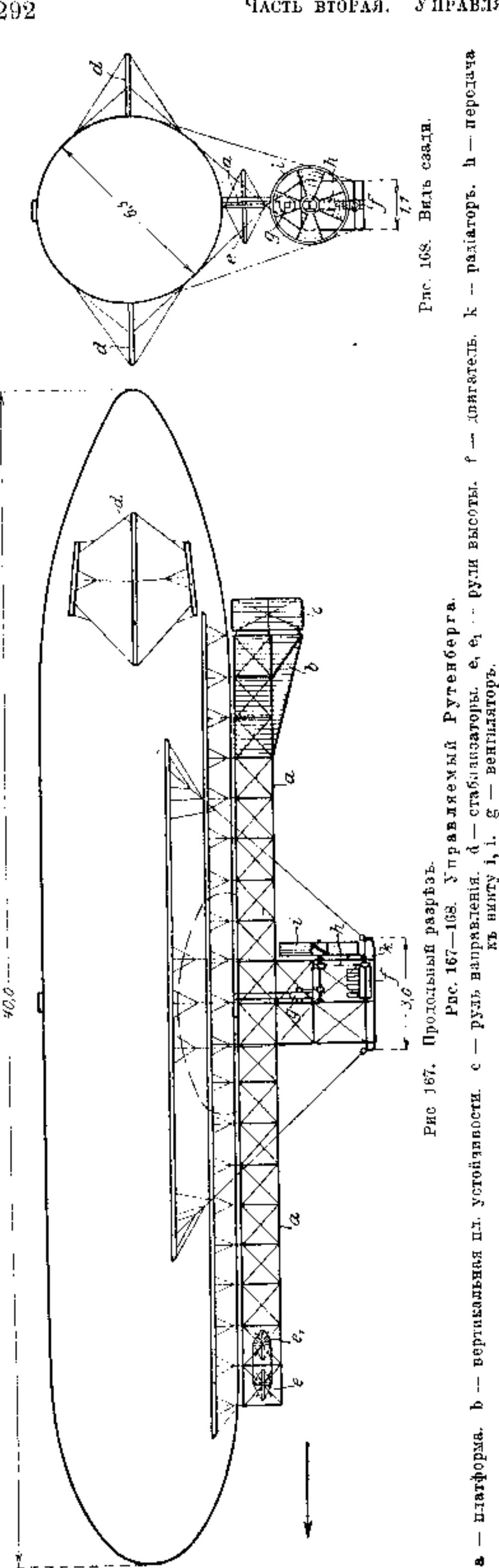


Рис. 167. Продольный разрѣзъ. Рис. 168. Видъ сзади.

Рис. 167—168. Управляемый Рутенберга.

a — платформа. b — вертикальная пл. устойчивости. c — руль направленія. d — стабилизаторы. e, e_1 — рули высоты. f — двигатель. k — радіаторъ. h — передача къ винту i, l. g — вентиляторъ.

Двигатель. Обыкновенный автомобильный 4-цилиндровый двигатель съ электрическимъ запаломъ мощностью въ 24 HP. Скорость, достигнутая управляемымъ, сравнительно очень велика — 50 клм. въ часъ.

Рули. Руль высоты состоитъ изъ двухъ плоскостей, помѣщенныхъ спереди на платформѣ; каждая изъ этихъ плоскостей вращается вокругъ оси, причемъ эти оси соединены между собою такимъ образомъ посредствомъ рычаговъ, что можно обѣ плоскости поворачивать одновременно и въ одномъ направленіи. Общая поверхность плоскостей руля высоты 8 кв. метр., что въ сравненіи со всей величиной аэростата очень много, но, благодаря этому, поддерживающее (аэропланное) дѣйствіе этихъ поверхностей при наклонномъ положеніи аэростата очень значительно, такъ что аэростатъ можетъ даже при значительной перегрузкѣ держаться въ воздухѣ, — конечно только до тѣхъ поръ, пока дѣйствуетъ руль, и, разумѣется, за счетъ скорости, такъ какъ часть работы двигателя употребляется на подъемъ излишка груза.

При пробныхъ полетахъ на Франкфуртской выставкѣ управляемый Рутенберга далъ прекрасные результаты какъ въ смыслѣ точнаго и хорошаго управленія, такъ и въ отношеніи довольно значительной скорости, и надо думать, что для спортивныхъ цѣлей и этотъ управляемый найдетъ большое примѣненіе.

ж) Проекты новыхъ системъ.

Къ проектамъ новыхъ системъ надо отнести управляемый системы Capaza, который предполагалось построить на автомобильной фабрикѣ Clement-Bayard по чертежамъ воздухоплавателя Capaza. Оболочка аэростата имѣетъ форму чечевицы, центръ

которой расположенъ эксцентрически, какъ это видно на нашихъ рис. 169—171. На рис. 169 управляемый показанъ спереди, а на рис. 170 сверху мы ясно можемъ различить какъ вырѣзъ для руля направленія, такъ и помѣщенный за нимъ руль высоты. Рис. 171 показываетъ намъ управляемый Capaza сбоку, и на чертежѣ мы ясно видимъ (пунктиромъ) расположеніе баллонета, который также имѣетъ чечевицеобразную форму.

Конструкторы различныхъ странъ все ищутъ новыхъ и новыхъ путей для разрѣшенія проблемы воздухоплаванія, и поэтому естественно создается много проектовъ новыхъ системъ. На первой очереди стоитъ вопросъ о помѣщеніи винта возможно ближе къ центру сопротивленія. Мы выше описали такую конструкцію управляемаго.

Упомянемъ еще о проектѣ Grosclaude въ Парижѣ, который помѣщаетъ особаго рода винтъ спереди остріи оболочки аэростата. Аэростатъ, кромѣ того, имѣетъ платформу, на которой сзади помѣщены пересѣкающіяся стабилизирующія поверхности. Гондола имѣетъ конструкцію лодки, такъ что управляемый можетъ подниматься съ водной поверхности и опускаться на воду; для этой цѣли гондола даже имѣетъ руль направленія, какъ обыкновенная лодка.

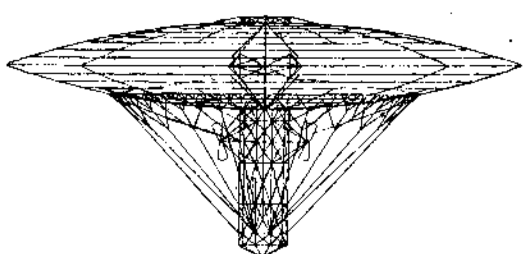


Рис. 169. Управляемый системы „Capaza".

Нѣкоторые изъ этихъ проектовъ близки къ осуществленію, такъ, напр., проекты профессора Шютте въ Данцигѣ, архитектора Реттига въ Берлинѣ и инженера Прилля въ Гамбургѣ.

Управляемый профессора Шютте принадлежитъ къ жесткой системѣ, но остовъ по его проекту долженъ быть сдѣланъ изъ дерева, а не изъ аллюминія. Весь остовъ, какъ и въ управляемомъ Цеппелина, раздѣленъ на 17 отдѣленій. Изобрѣтатель считаетъ дерево благопріятнѣе металла, такъ какъ оно менѣе подвержено дѣйствію атмосфернаго электричества, а сила сопротивленія дерева, по мнѣнію изобрѣтателя, при равномъ вѣсѣ не уступаетъ сопротивленію аллюминія. Конечно, управляемый профессора Шютте долженъ, какъ и всякій аэростатъ жесткой системы, имѣть большіе размѣры: 130 метр. длины, объемъ 13,000 куб. метр. Аэростатъ имѣетъ 4 винта, приводимыхъ въ движеніе отъ 4 двигателей по 100 HP каждый. Постройка этого аэростата въ настоящее время приводится къ концу въ Мангеймѣ.

Архитекторъ Реттигъ въ Берлинѣ также употребляетъ для своего аэростата дерево, но при этомъ онъ не дѣлаетъ остова, обтянутаго потомъ аэростатной матеріей, и не дѣлитъ также весь корпусъ аэростата на много отдѣленій, въ которыхъ помѣщаются отдѣльные аэростаты, а, напротивъ того, дѣлаетъ весь корпусъ аэростата изъ дерева, на подобіе обыкновеннаго корабля. Корпусъ аэростата, по проекту Реттига, долженъ быть сдѣланъ изъ тонкихъ деревянныхъ досокъ, скрѣпленныхъ вмѣстѣ, и, по мнѣнію Реттига, газонепроницаемость такого аэростата будетъ не меньшая, чѣмъ обыкновеннаго матерчатаго аэростата. Въ общемъ Реттигъ развиваетъ дальше идею Шварца.

По проекту инженера Прилля, остовъ аэростата долженъ быть сдѣланъ изъ стали, и по разсчетамъ, сдѣланнымъ въ проектѣ, аэростатъ емкостью въ 18,500 куб. метр. долженъ вѣсить всего 3,500 клгр. Предполагается, что общій вѣсъ аэростата достигнетъ всего 8,400 клгр., а свободная подъемная

сила остается равной 14,000 клгр.; такимъ образомъ, изобрѣтатель предполагаетъ имѣть запасъ бензина достаточный для раіона дѣйствія въ 4,000 клм., и, слѣдовательно, на этомъ аэростатѣ можетъ быть сдѣланъ полетъ въ Америку.

Въ этомъ проектѣ Прилля обращаетъ на себя вниманіе помѣщеніе гондолы въ серединѣ аэростата. Какъ извѣстно, эта идея принадлежитъ англичанину Скотту, который проектировалъ постройку такого аэростата вскорѣ послѣ открытія его, еще въ 1796 году. Инженеръ Прилль, кромѣ того, заинтересовался идеей, высказанной въ первый разъ іезуитомъ Лана, еще въ 1680 году. Эта идея состоитъ въ созданіи аэростата, въ которомъ вмѣсто какого-либо легкаго подъемнаго газа, долженъ быть посредствомъ насосовъ выкачанъ воздухъ и создано такимъ образомъ безвоздушное пространство. Эта идея, несомнѣнно правильная сама по себѣ, въ своемъ осуществленіи наталкивается на трудность созданія матеріала, способнаго вынести внѣшнее давленіе воздуха. Инженеръ Прилль проектируетъ употребленіе твердаго каучука и представляетъ слѣдующій разсчетъ: длина 200 метр., діаметръ 18 метр., пустота (вакуумъ) доведена до 0,8. При толщинѣ стѣнокъ въ 4 мм., вѣсъ такого аэростата будетъ 4,000 клгр., а подъемная сила его будетъ равна 33,000 клгр., т. е. полезная подъемная сила будетъ равна 29,000 клгр.

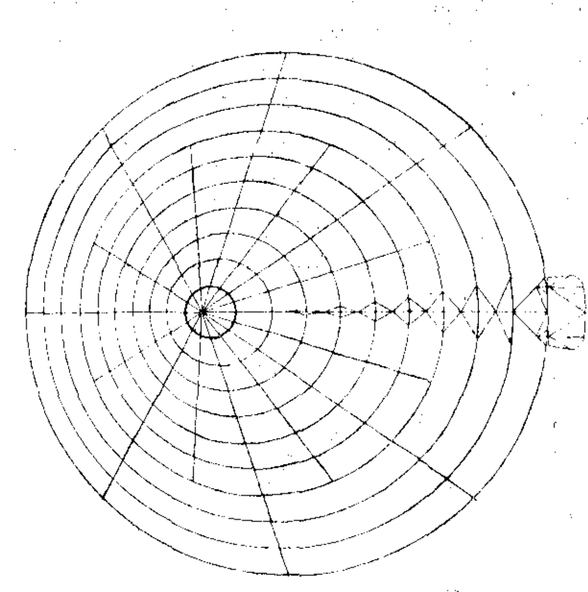


Рис. 170. Видъ сверху.

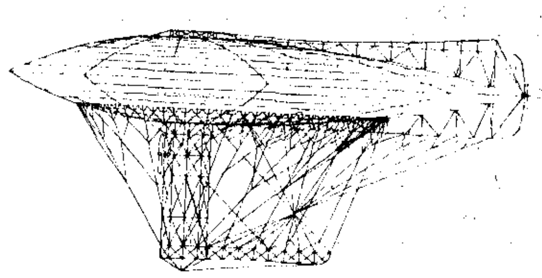


Рис. 171. Видъ сбоку.

Рис. 169—171. Управляемый системы „Сараzа".

Но многіе техники находятъ, что эта идея неисполнима, въ доказательство чего приводятъ слѣдующій разсчетъ: давленіе воздуха въ среднемъ равно 1 клгр. на 1 кв. см., т. е. на 1 кв. метръ давленіе воздуха равняется 10,000 клгр. Возьмемъ, напр., аэростатъ Парсеваля, поверхность котораго равна 1,200 кв. метр.; его оболочка должна будетъ вынести, слѣдовательно, давленіе $1,200 \times 10,000 =$ 12.000,000 клгр.

Чтобы вынести такое давленіе, стѣнки должны быть такъ прочны и, слѣдовательно, такой толщины, а оболочка такого вѣса, что о подъемѣ на воздухъ не можетъ быть и рѣчи.

Насколько эти теоретическія выкладки вѣрны и не покажетъ ли практика завтрашняго же дня ошибочность ихъ, — мы здѣсь не будемъ подвергать обсужденію.

Размѣры главныхъ типовъ современныхъ управляемыхъ.

Таблица I (см. стр. 273).

Управляемые	Длина въ метр. l	Наибольшій діаметръ въ метр. d	Отношеніе діаметра къ длинѣ d:l	Наибольшее поперечное сѣченіе въ кв. метр. Fmax	Объемъ въ куб. метр. v	Подъемная сила въ килогр.	Общій вѣсъ въ килогр.	Полезный грузъ въ килогр.	Количество HP	Отношеніе поверхности къ HP	Число винтовъ	Число лопастей	Количество оборотовъ	Діаметръ винтовъ	Максим. скорость метровъ въ секунду	Максим. продолжит. полета въ часахъ	Радіусъ дѣйствія въ километр.	Число двигателей
„Парсеваль II"	58	9,6	1:6	72,88	3,800	3,800	2,300	1,500	100	1:1,38	1	4	275	4,3	14	14	350	1
„Парсеваль III"	70	11	1:6,4	95,03	6,500	6,500	4,500	2,000	200	1:2,1	2	4	275	4	15	24	650	2
„Ville de Paris"	61,5	10,5	1:5,9	86,59	3,200	3,350	2,400	950	70	1:0,81	1	2	200	6,5	13	8	200	1
„Clément-Bayard"	60	11	1:5,5	95,03	3,500	3,650	2,300	1,300	120	1:1,26	1	2	200	5	14	12	320	1
„Балдуинъ"	30	6	1:5	28,27	600	600	—	—	25	1:0,9	1	2	250	—	7	12	25	1
„Гроссъ II"	66	11	1:6	95,03	4,800	5,000	—	—	150	1:1,58	2	3	400	2,3	14	15	350	2
„République"	65	10,8	1:6	91,61	3,650	3,800	2,500	1,300	100	1:1,09	2	2	950	2,5	14	12	300	1
„Цеппелинъ I"	136	11,6	1:11,8	105,68	12,000	13,000	9,800	3,200	170	1:1,61	4	3	900—1,000	3	14	40	1,000	2
„Цеппелинъ II"	136	13	1:10,5	132,73	15,200	16,500	—	3,800	230	1:1,74	4	2	900-1,000	3	15	42	1,100	2

Размѣры главныхъ историческихъ типовъ управляемыхъ.

Таблица I (см. стр. 170).

	Діаметръ D. м.	Длина L. м.	Отношеніе діаметра къ длинѣ D. : L.	Наибольшее поперечное сѣченіе Fmax кв. м.	Объемъ V куб. м.	Баллонетъ куб. м.	Мощность двигателя въ HP	Подъемная сила клгр.	Количество винтовъ	Діаметръ винта м.	Число лопастей	Число оборотовъ винт. въ мин.	Годъ полета
Жиффаръ	12	44	1:3,66	113	2,500	нѣтъ	3	1,800	1	3,5	3	110	1852
„	10	70	1:7	78	3,200	нѣтъ	3	2,240	1	—	—	—	1855
Дюпюи де Ломъ . . .	14,84	36,1	1:2,431	72,96	3,454	346 = $^1/_{10}$ V	3	3,800	1	9,0	4	27	1872
Генлейнъ	9,2	50,4	1:5,5	66,4	2,408	есть	3,6	2,630	1	4,6	4	180	1872
Тиссандье	9,2	28,0	1:3	66	1,060	есть	1,5	1,240	1	2,9	2	60	1883—1884
Ренаръ-Кребсъ	8,4	50,42	1:6	55,4	1,864	есть	9,0	2,000	1	7	2	40	1884—1885
Іонъ	10	60	1:6	78	2,900	500	—	3,200	1	11	2	70	1886
Вельфертъ	10	34	1:3,4	78,5	1,456	30	12	1,753	2	3,5	3	—	1887
„	8,5	28	1:3,4	56,7	875	нѣтъ	8	770?	2	2,5	2	500	1896
Шварцъ (по Медебеку) .	12,14	47,5	1:3,8	132	3,697	нѣтъ	16	3,250	3	2,75	2	480	1897
„ (по Гроссу) . .	13,5	41	—	—	3,250	нѣтъ	16	3,300	4	—	—	—	—
Цеппелинъ	11,65	128	1:11	102,8	12,377	нѣтъ	32	—	4	1,15	4	1,100	1900
Сантосъ-Дюмонъ I . .	3,5	25	1:7	9,6	180	25	3	198	1	0,8	2	—	1898
„ „ II . .	3,8	25	—	11,3	200	—	1	—	1	0,8	2	—	1899
„ „ III . .	7,0	20	1:3	38,4	500	—	3	350	1	0,8	2	—	1899
„ „ IV . .	5,6	29	1:5	24,6	420	—	9,4	—	1	4	2	100	1901
„ „ V . .	5,0	31	1:5	24,6?	550	—	16	—	1	4	2	150	1901
„ „ VI . .	6,0	33	1:5,5	—	622	60	16	—	1	4	—	210	1901
„ „ VII . .	8,0	50	1:6,25	—	1,257	—	60	—	—	—	—	—	—
„ „ VIII . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ IX . .	5,5	15,1	1:3	260	—	—	3	—	—	—	—	—	—
„ „ X . .	8,5	48	—	2,010	—	—	20	—	—	—	—	—	—
„ „ XI . .	—	34	—	2,200	—	—	16	—	—	—	—	—	—
„ „ XII . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ XIII . .	14,5	19	—	1,902	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ „ XIV . .	3,4	41	—	186	—	—	14—16	—	—	—	—	—	—

Вѣсъ главныхъ историческихъ типовъ управляемыхъ.

Таблица II (см. стр. 171).

	Жиффаръ	Дюпюи де Ломъ.	Генлейнъ	Тиссандье	Ренаръ-Кребсъ	Іонъ	Шварцъ	Цеппелинъ 1900 г.
Объемъ куб. м.	2,500	3,454	2,408	1,060	1,864	2,900	3,697	12,000
Поверхность кв. м. .	—	1,225	1,145	930?	—	1,450	—	4,480
Вѣсъ оболочки . . .	—	570	350	170	396	—	—	2,005
Вѣсъ сѣти	150	189	146	70	127	—	—	4,650 (каркасъ)
Вѣсъ 1 кв. м. оболочки	—	61	475	27	22?	1,1	—	1,33
Общій вѣсъ оболочки	470	750	496	240	496	550?	—	6,655
Гондола, якорь и пр.	520	934	336	184	498	250?	—	1,160
Двигатель, винтъ и проч.	760	1,254	574	430	792	1,600	—	2,370
Полезный вѣсъ . . .	60	996	—	386,0	214	800	—	1,215
Общій вѣсъ	1,810	3,800	1,406	1,240	2,000	8,200	8,560	11,400

Глава двѣнадцатая.

Детали для разсчета управляемаго аэростата.

Двигатель. Двигатель долженъ былъ положенъ въ основу всѣхъ разсчетовъ, какъ самая существенная часть механизма. Всякій прогрессъ въ техникѣ легкихъ двигателей обусловливаетъ успѣхъ въ развитіи летательнаго корабля. Слѣдуетъ имѣть въ виду: незначительный вѣсъ при возможно большей мощности, безопасную работу и большую продолжительность хода. Для правильнаго сравненія цѣлесообразности различныхъ двигателей необходимо, чтобы ихъ эффективная производительность измѣрялась на валу винта и чтобы принимались въ разсчетъ передаточные механизмы, расходъ (въ 1 часъ) всѣхъ эксплоатаціонныхъ матеріаловъ — въ томъ числѣ и воды для охлажденія.

Эффективная производительность, которая практически всего лучше опредѣляется съ помощью тормазнаго динамометра, выражается въ лошадиныхъ силахъ (Horse power), при чемъ 1 HP равна 75 килограммометрамъ; общій вѣсъ вѣсъ двигателя, раздѣленный на опредѣленное число лошадиныхъ силъ, дастъ такъ называемый грузо-часъ на лошадиную силу, каковой коэффиціентъ принимается въ основаніе для сравненія двигателей. Данныя фабрикантовъ двигателей, основывающіяся большею частью на одномъ теоретическомъ разсчетѣ, ни въ какомъ случаѣ не могутъ служить руководствомъ для конструктора воздушныхъ кораблей.

Если величина воздушнаго корабля принимается извѣстной, а его форма предполагается подобной аэростату „Франція" Ренара, то слѣдующая, выведенная изъ опытовъ съ указаннымъ воздушнымъ кораблемъ, формула служитъ руководствомъ при опредѣленіи наименьшей движущей силы (E), потребной для достиженія собственной скорости (v):

$$E = 0{,}0415\,Sv^3 \text{ килограммометровъ.}$$

Здѣсь S обозначаетъ сумму всѣхъ сѣченій, нормальныхъ къ направленію движенія, оказывающихъ сопротивленіе при полетѣ. Если предположить, что S есть площадь круга, т. е. $S = \frac{\pi D^2}{4}$, то изъ формулы (1) получимъ, вставивъ въ нее значеніе S: (1)

$$E = 0{,}0326 . D^2 v^3 \text{ килограммометровъ,}$$

откуда можно найти приблизительную величину діаметра воздушнаго корабля D, если задаться остальными величинами. (2)

Примѣръ 1. Положимъ:

$S = 55{,}4$ кв. м., $v = 6{,}5$ м. въ 1 сек., имѣемъ:
$E = 0{,}0415 . 55{,}4 . 6{,}5^3 = 631$ клгр.-м.

Въ лошадиныхъ силахъ: $N = \frac{E}{75} = \frac{631}{75} = 8{,}5$ HP.

Примѣръ 2. Пусть дано:

$D = 11$ м., $v = 7$ м. въ 1 сек., имѣемъ:
$E = 0{,}0326 . 11^2 . 7^3 = 1353$ клгр.-м.
$N = 18$ HP.

Остается замѣтить, что приведенная опытная формула покоится только на двухъ опытахъ (1885 г.) съ наибольшей скоростью до 6,5 м. въ 1 сек. и что продольныя качанія *корабля увеличиваютъ площадь* S, такъ какъ сопротивленіе воздуха отъ нихъ увеличивается; вслѣдствіе этого требуется больше производительности отъ двигателя.

По Эспиталье („Le génie civil", 1902 г., № 19), на основаніи позднѣйшихъ вычисленій для воздушнаго корабля Ренара, коэффиціентъ для сопротивленія воздуха получился = 0,0148, а не 0,01685, какъ это было принято ранѣе.

Данныя измѣняются тогда такимъ образомъ:

$$E = 0{,}0267 . D^2 . v^3 \text{ клгр.-м.} \qquad (2a)$$

Въ примѣрѣ 2-мъ, по вставленіи этого коэффиціента, получилась бы еще болѣе благопріятная величина:

$$N = 14{,}7 \text{ HP.} \qquad (2б)$$

Въ слѣдующей главѣ — „Діаметръ грузоподъемнаго корпуса" мы вычислимъ количество необходимой силы для управляемыхъ Парсеваля и Цеппелина и увидимъ, что количество силы, необходимой на 1 кв. метр. наибольшаго поперечнаго сѣченія, приблизительно одно и то же: 1,40 HP у „Парсеваля" и 1,49 HP у „Цеппелина". Отсюда мы должны придти къ выводу, что на практикѣ при вычисленіи потребной энергіи мы должны принимать приблизительно 1,5 HP на 1 кв. метр. наибольшаго поперечнаго сѣченія.

Финстервальдеръ даетъ слѣдующую формулу для опредѣленія количества необходимой энергіи:

$$N = \frac{S v^3}{2250}$$

При чемъ N — количество лошадиныхъ силъ, S — наибольшее сѣченіе, v — скорость.

Провѣримъ эту формулу по существующимъ типамъ управляемыхъ и посмотримъ, какая получается скорость у „Парсеваля". Эта формула намъ дастъ:

$$v = \sqrt[3]{\frac{2250 . 100}{71}} = 14{,}7 \text{ сек.-м.}$$

Какъ мы видимъ, эта цифра недалека отъ настоящей скорости, фактически достигаемой управляемымъ Парсеваля.

Эта самая формула для управляемаго Цеппелина намъ дастъ:

$$v = \sqrt[3]{\frac{2250 . 200}{134}} = 15 \text{ сек.-м.}$$

Мы видимъ опять-таки, что скорость, вычисленная по формулѣ Финстервальдера, соотвѣтствуетъ дѣйствительности.

Пропеллеръ. Не менѣе значенія имѣетъ цѣлесообразный выборъ пропеллера. Правильный выборъ производится на основаніи естественнаго испытанія въ соединеніи съ двигателемъ.

Пропеллеры бываютъ слѣдующихъ родовъ: крыльчатые, съ вращающимися крыльями, реакціонные и винтовые. Послѣдніе признаны самыми цѣлесообразными съ технической точки зрѣнія и примѣняются чаще всего.

Конструкція винтовыхъ пропеллеровъ отличается разнообразіемъ. Сила тяги винта зависитъ отъ его строенія, величины и отъ числа оборотовъ въ *минуту (скорость вращенія). Поэтому необходимы тщательныя* испытанія въ этихъ направленіяхъ. Испытаніе производится всего лучше такимъ образомъ, что ось винта укладывается или подвѣшивается такъ, чтобы она могла *продольно перемѣщаться*, и затѣмъ соединяютъ съ ней динамометръ или одно плечо вѣсовъ.

Графъ Цеппелинъ устраивалъ сранительныя испытанія винтовъ на водѣ посредствомъ моторной лодки, снабженной воздушными винтами.

Оба метода имѣютъ все-таки свои недостатки. Они не даютъ возможности вывести заключеніе относительно расхода работы и потребной движущей силы для пропеллерныхъ винтовъ, находящихся въ движеніи, при такихъ именно скоростяхъ, которыя принимаются при разсчетѣ за желательную собственную скорость воздушнаго корабля. Надлежащіе результаты можетъ дать, пожалуй, методъ Финстервальдера, состоящій въ томъ, что сила тяги пропеллеровъ, установленныхъ на лодкѣ, измѣряется динаметромъ въ то время, какъ увеличиваютъ скорость движенія лодки, подгоняя ее какимъ-нибудь способомъ.

Должно ожидать, что при этомъ получится меньшая сила тяги, чѣмъ та, которую обыкновенно принимаютъ при разсчетѣ согласно современнымъ опытнымъ даннымъ, такъ что могли бы явиться иные взгляды на конструкцію воздушныхъ винтовъ. Современныя опытныя данныя формулируются въ слѣдующихъ положеніяхъ.

1) Сила тяги прямо пропорціональна квадрату числа оборотовъ винта.

2) Произведенная въ единицу времени работа прямо пропорціональна кубу числа оборотовъ винта.

3) Сила тяги такъ относится къ затрачиваемой работѣ, какъ единица относится къ числу оборотовъ (всѣ величины относительныя).

Вопросъ о разсчетѣ пропеллера — вопросъ чисто техническій, и подробнѣе о построеніи воздушныхъ винтовъ мы будемъ говорить въ отдѣлѣ летательныхъ машинъ. Здѣсь мы приведемъ интересныя данныя о сравненіи воздушныхъ винтовъ съ водяными винтами. На основаніи цѣлаго ряда особо поставленныхъ опытовъ для сравненія водяныхъ и воздушныхъ винтовъ.

1) Діаметръ воздушнаго винта долженъ быть въ 6 разъ больше водяного, для того, чтобы произвести то же самое дѣйствіе.

2) Высота хода воздушнаго винта должна быть вдвое или даже втрое меньше водяного.

3) Число оборотовъ при одинаковой мощности двигателя у воздушныхъ винтовъ должно быть значительно меньше.

Собственная скорость. Двигатель въ неизмѣнномъ соединеніи съ пропеллеромъ и при аэростатѣ такой формы, что продольныя колебанія (тангажъ) удерживаются въ возможно тѣсныхъ границахъ, опредѣляетъ „собственную скорость“ летательнаго корабля, т. е. ту абсолютную скорость, которой онъ можетъ достигнуть при штилѣ.

Съ другой стороны, „скоростью полета" называется та скорость, съ которой воздушный корабль перемѣщается относительно земной поверхности.

Собственная скорость летательнаго корабля вмѣстѣ съ продолжительностью полета являются главнѣйшимъ основаніемъ при оцѣнкѣ его практической пригодности. Предварительное опредѣленіе собственной скорости, на основаніи современныхъ опытныхъ данныхъ, возможно лишь въ очень приблизительной степени.

Ренаръ установилъ такой законъ:

Собственныя скорости геометрически подобныхъ кораблей пропорціональны кубическимъ корнямъ изъ ихъ движущихъ силъ, отнесенныхъ къ площадямъ миделевыхъ сѣченій:

$$\frac{v_1}{v} = \frac{\sqrt[3]{\frac{A_1}{S_1}}}{\sqrt[3]{\frac{A}{S}}}, \text{ или}$$

$$v_1 = v\sqrt[3]{\frac{SA_1}{S_1A}}, \qquad (3)$$

гдѣ обозначаютъ: v и v_1 — собственныя скорости въ метрахъ въ 1 сек., S и S_1 — наибольшія миделевыя сѣченія кораблей въ кв. метрахъ, A и A_1 — мощность двигателей на валахъ пропеллеровъ, выраженная въ лошадиныхъ силахъ.

Примѣръ 3. Съ воздушнымъ кораблемъ „Франція" была достигнута скорость въ 6,5 м. въ 1 секунду:

v = 6,5 м.
S = 55,4 кв. м.
A = 8,23 HP.

У корабля Цеппелина было:

S = 103 кв. м.
A = 16,4 HP.

Спрашивается: какъ велика должна быть скорость v_1?

$$v_1 = 6{,}5\sqrt[3]{\frac{55{,}4\,.\,16{,}4}{103\,.\,8{,}23}} = 6{,}65 \text{ м. въ 1 сек.}$$

Примѣчаніе. Формула (3) относится къ подобнымъ по формѣ аэростатамъ, а поэтому несоотвѣтствіе дѣйствительности и должно было получиться, такъ какъ „Франція" и аэростатъ Цеппелина не подобны.

На самомъ дѣлѣ корабль Цеппелина 1900 г. достигъ собственной скорости въ 7,8 м. Эта величина была получена на основаніи геометрически опредѣленнаго пути корабля, при чемъ принятыя въ разсчетъ направленіе и скорость вѣтра были опредѣлены съ помощью одновременно пущеннаго аэростата.

Если принять во вниманіе еще происшедшія нарушенія правильности полета, то оказывается, что вышеприведенная формула, вообще, не выражаетъ всей производительности, которая въ разсматриваемомъ случаѣ (по Финстервальдеру, Гергезеллю и Мюллеръ-Бреслау) принимается въ 9 метр. въ секунду.

Слѣдуетъ указать еще на то, что въ основаніи всѣхъ упомянутыхъ формулъ Ренара лежитъ форма корабля „Франція" и что поэтому примѣненіе ихъ къ инымъ формамъ можетъ дать только приблизительныя величины искомыхъ.

Впрочемъ, для предварительныхъ разсчетовъ все же удобно пользоваться этими, не вполнѣ благопріятными, формулами, пока нѣтъ въ распоряженіи болѣе совершенныхъ опытныхъ данныхъ.

Въ одной изъ предыдущихъ главъ мы упоминали уже о способахъ опредѣленія собственной скорости управляемаго и о значеніи собственной скорости для управляемости. Изъ приведенной формулы Ренара явствуетъ во всякомъ случаѣ, что собственная скорость управляемаго зависитъ отъ двухъ причинъ: отъ движущей силы и отъ поверхности аэростата, выдерживающей сопротивленіе воздуха.

Слѣдовательно, собственная скорость всегда можетъ быть опредѣлена въ зависимости отъ этихъ двухъ величинъ. Затрудненіе при этомъ разсчетѣ происходитъ отъ того, что коэффиціентъ сопротивленія, характеризующій форму управляемаго, который, какъ мы знаемъ, различенъ для каждой формы, долженъ быть опредѣленъ только опытнымъ путемъ.

Діаметръ грузоподъемнаго корпуса. Величина корпуса аэростата опредѣляется его собственнымъ вѣсомъ, эксплоатаціоннымъ матеріаломъ, балластомъ и полезнымъ грузомъ.

Такъ какъ корпусъ представляетъ значительнѣйшую часть сопротивляющейся воздуху поверхности, то нужно стремиться сдѣлать его поперечное сѣченіе по возможности меньшимъ. Къ этому необходимо замѣтить, что онъ долженъ обладать вмѣстѣ съ тѣмъ достаточною способностью къ аэростатическимъ маневрамъ, какъ вверхъ, такъ и внизъ, а также, чтобы онъ могъ достигать опредѣленныхъ высотъ посредствомъ выбрасыванія балласта. (Выбрасываніе $1^0/_0$ общаго вѣса влечетъ приблизительно измѣненіе высоты на 80 м.)

Форма должна быть, во всякомъ случаѣ, удлиненная, и когда будетъ извѣстна мощность двигателя — E, въ клгр. опредѣляютъ ея діаметръ — D, задавшись собственной скоростью — v.

Изъ формулы (2) Ренара выводится:

$$D = \sqrt{\frac{E}{0{,}0326 \,.\, v^3}} \tag{4}$$

Примѣръ 4. Пусть будетъ E = 16,4 HP = 1,230 килограммометровъ, v = 7 метр. въ секунду.

Тогда имѣемъ:

$$D = \sqrt{\frac{1230}{0{,}0326 \,.\, 7^3}} = \sqrt{\frac{1230}{11{,}18}} = 10{,}5$$

Затѣмъ должно прибавить на вѣроятный собственный вѣсъ шара, что предполагаетъ уже опредѣленную форму и величину.

Въ общемъ надо придти къ заключенію, что вполнѣ точныхъ данныхъ для опредѣленія наилучшаго отношенія діаметра къ длинѣ аэростата — у насъ пока не имѣется. У „Цеппелина" это отношеніе равно 1 : 10, а въ болѣе позднихъ конструкціяхъ 1 : 11, между тѣмъ у „Парсеваля" это отношеніе равно 1 : 6, такъ же какъ и у „République" и почти такъ же какъ у „Ville de Paris", въ которомъ это отношеніе равно 1 : 5,9.

Мы можемъ только съ приблизительной достовѣрностью сказать, что рыбообразная форма управляемаго благопріятнѣе цилиндрической формы „Цеппелина", но для точнаго сравненія преимуществъ различныхъ формъ управляемыхъ необходимо имѣть точныя данныя о работѣ винтовъ соотвѣтственныхъ управляемыхъ, объ ихъ процентѣ отдачи и пр., т. е. необходимы данныя, точно опредѣляющія двигательную силу управляемаго.

Слѣдующія вычисленія даютъ все же нѣкоторое понятіе о соотношеніяхъ величинъ, вліяющихъ на форму управляемыхъ.

Если для полета управляемаго со скоростью V метровъ въ секунду нужна двигательная сила E, то количество необходимыхъ лошадиныхъ силъ N получится изъ уравненія

$$E \,.\, v = 75N \tag{4 a}$$

Такъ какъ сопротивленіе воздуха на какую-нибудь поверхность S пропорціонально ея величинѣ и квадрату ея скорости, то, принимая, что k есть коэффиціентъ формы управляемаго, т. е. нѣкоторая постоянная величина сопротивленія, свойственная только данной формѣ управляемаго, — мы получаемъ

$$k.\ S.\ v^2.\ v = 75N$$
$$k.\ S.\ v^3 = 75N$$

Отсюда мы можемъ опредѣлить коэффиціентъ k, характеризующій форму управляемаго, при чемъ мы можемъ выразить этотъ коэффиціентъ въ зависимости отъ поверхности, скорости и необходимой двигательной силы. Мы получаемъ

$$k = \frac{75N}{S\ v^3} \qquad (4\ b)$$

Возьмемъ, напр., данныя объ одномъ изъ управляемыхъ Парсеваля: наибольшее поперечное сѣченіе S равно 71 кв. м., N = 100 HP, v = 16 сек.-м., то мы получаемъ

$$k = \frac{75\ .\ 100}{71\ .\ 4096} = 0{,}0258.$$

Если мы возьмемъ скорость 15 сек.-м., то получимъ, что $k = 0{,}0314$. Изъ этого мы ясно видимъ, какое огромное значеніе имѣетъ для опредѣленія формы скорость, достигаемая управляемымъ.

Сдѣлаемъ тѣ же самыя вычисленія для управляемаго Цеппелина, предполагая, что v = 15 сек.-м., N = 200 HP, S = 134. Тогда мы получаемъ:

$$k = \frac{75\ .\ 200}{134\ .\ 3375} = 0{,}33$$

Изъ сравненія этихъ двухъ коэффиціентовъ мы видимъ, что форма управляемаго Парсеваля благопріятнѣе формы Цеппелина.

Къ этому же выводу мы придемъ, если сравнимъ необходимую двигательную силу для каждаго изъ этихъ управляемыхъ.

$$\text{для „Парсеваля“ } E = \frac{75N}{v} = \frac{75.100}{16} = 468 \text{ клгр.},$$

т. е. на 1 кв. метръ поперечнаго сѣченія управляемаго Парсеваля необходимо 6,6 клгр., или, иначе говоря, на 1 кв. метръ приходится 1,4 HP,

$$\text{а для „Цеппелина“ } E = \frac{75\ .\ 200}{15} = 968 \text{ клгр.},$$

т. е. на 1 кв. метръ поперечнаго сѣченія управляемаго Цеппелина необходимо 7,22 клгр., или, иначе говоря, на 1 кв. метръ приходится 1,49 HP.

Приведенные нами разсчеты убѣждаютъ насъ только въ одномъ, что рыбообразная форма благопріятнѣе цилиндрической; но, какъ мы видимъ, вполнѣ точныхъ данныхъ для опредѣленія формы управляемаго аэростата мы не можемъ получить — и болѣе того: мы почти съ увѣренностью можемъ сказать, что существующія нынѣ формы управляемыхъ далеки отъ совершенства. Мы это можемъ даже видѣть на примѣрѣ изъ баллистики, въ которой только недавно было доказано, что наиболѣе благопріятная форма пули для полета — заостренная. Надо думать, что дальнѣйшее изученіе вопроса и большее накопленіе опыта установитъ наиболѣе благопріятную форму управляемаго.

Повторяемъ, несомнѣнно, что цилиндрическая форма не можетъ считаться благопріятной, и мы можемъ въ этомъ убѣдиться, если обратимъ вниманіе на то, что рыбы, плавающія наиболѣе быстро, не имѣютъ цилиндрической формы, а обладающія чисто-цилиндрической формой, какъ, напр. угри, плаваютъ совсѣмъ не быстро. Извѣстно, что рыбы, плавающія наиболѣе быстро, имѣютъ стройную форму, при чемъ наибольшій діаметръ ихъ находится въ передней трети ихъ тѣла. Отсюда мы должны сдѣлать выводъ, что величина сопротивленія, выдерживаемая какимъ-либо тѣломъ, раз-

сѣкающимъ воздухъ, зависитъ больше отъ его задней части, чѣмъ отъ формы головной части. Несомнѣнно также, что головная часть не должна имѣть ни формы шара, ни формы конуса, а скорѣе форму параболоида.

Иначе говоря, мы приходимъ къ той рыбообразной формѣ, которую установилъ вначалѣ Ренаръ для своего управляемаго „La France" и которая въ томъ или въ другомъ видѣ усвоена почти всѣми современными управляемыми.

Возвращаясь опять къ формулѣ Ренара, приведенной нами выше,

$$D = \sqrt{\frac{E}{k\,v^3}},$$

мы видимъ, что при вычисленіи діаметра строющагося управляемаго должно опредѣлить максимумъ желаемой нами скорости и знать мощность нашего двигателя въ клгр.-м., при чемъ мы должны ввести въ вычисленіе коэффиціентъ формы k, величина котораго, какъ мы видѣли, колеблется для различныхъ управляемыхъ. По этимъ даннымъ мы можемъ опредѣлить діаметръ будущаго управляемаго.

Форма и величина грузоподъемнаго корпуса. Самая благопріятная форма та, которая при наименьшемъ сопротивленіи спереди и съ боковъ представляетъ наибольшій объемъ и наибольшую продольную устойчивость.

Въ большинствѣ формъ воздушныхъ кораблей различаются три части: передній конецъ, длинная средняя часть и задняя часть. Средняя часть главнымъ образомъ несетъ общій грузъ. Ея удлиненіе ограничивается лишь соображеніями касательно прочности формы и ея устойчивости въ пути. Всего цѣлесообразнѣе исходить отъ одной средней части при вычисленіи величины грузоподъемнаго корпуса.

Его форма бываетъ цилиндрическая, бочкообразная, веретенообразная, либо полубочкообразная (усѣченная сферо-коническая форма). Иногда форма бываетъ снизу плоская. Къ подобнымъ среднимъ частямъ приставляются передніе и задніе концы въ видѣ сферическихъ конусовъ, большей частью касательно, т. е. такъ, что кривая, отъ вращенія которой происходитъ вся данная форма, представляетъ собой непрерывную кривую съ равномѣрно измѣняющеюся кривизною и параболическими концами.

Генлейнъ предложилъ въ качествѣ кривой для воздушнаго корабля подводную килевую линію морскихъ судовъ, Ренаръ — двѣ параболическія кривыя разныхъ степеней. Оба они получили такимъ образомъ несимметрическія тѣла вращенія, у которыхъ наибольшія сѣченія лежатъ въ первой трети продольной оси.

Параболы формы Ренара были такого вида: для передняго конца

$$x = r\left(1 - \frac{y^2}{(3\,r)^2}\right),$$

средняя часть и задній конецъ:

$$x = r\left(1 - \frac{y^2}{(9\,r)^2}\right),$$

Благопріятныя свойства этой формы по отношенію къ преодолѣнію сопротивленій были подтверждены опытами, произведенными на водѣ.

Впрочемъ, подобные опыты правильнѣе производить въ воздушной же средѣ.

Сохраненіе формы. Представляется выборъ между мягкой формой, поддерживающей постоянство формы внутреннимъ давленіемъ, и формой обладающей жесткостью отъ присутствія каркаса.

Первая получается посредствомъ непрерывнаго поддерживанія давленія въ одномъ или нѣсколькихъ, помѣщенныхъ въ аэростатѣ, воздушныхъ балонетахъ, при чемъ давленіе получается отъ вентиляторовъ, которые должны постоянно приводиться въ дѣйствіе двигателями.

Внутреннее давленіе p должно сохранять опредѣленную величину, чтобы поддерживать форму аэростата натянутою. Оно разсчитывается на кв. метръ въ килограммахъ (по Финстервальдеру) слѣдующимъ образомъ: если моментъ приложенныхъ силъ (вѣса считаются направленными внизъ, а подъемная сила вверхъ) по отношенію къ самой высокой точкѣ какого-либо кругового сѣченія радіуса r метр. равенъ M килограммометрамъ, то для избѣжанія перегиба у сѣченія должно имѣть мѣсто равенство:

$$r^2 \pi p . r = M, \text{ или: } p = \frac{M}{r^2 \pi} \left(\frac{\text{клгр.-м.}}{\text{м.}^3}\right),$$

при чемъ предполагается равномѣрное распредѣленіе внутренняго давленія, т. е. что давленіе p направлено по оси аэростата (а не въ верхней части сѣченія), и наличность нерастяжимаго, по сравненію съ тканью аэростата, пояса на хребтѣ аэростата; въ противномъ случаѣ, въ виду растяжимости оболочки, p должно было бы быть еще больше. Поясъ долженъ выдерживать вездѣ по меньшей мѣрѣ $r^2 \pi p$ клгр., а оболочка по крайней мѣрѣ — натяженіе:

$$S = \frac{r^2 \pi p}{2 r \pi \operatorname{Cos}\alpha} = \frac{rp}{2 \operatorname{Cos}\alpha} \left(\frac{\text{клгр.}}{\text{м.}}\right),$$

гдѣ α есть уголъ касательной къ меридіану съ осью.

Изъ первой формулы для M слѣдуетъ, что у острія сопротивленіе перегибу наименьшее, а изъ послѣдней сильное натяженіе ткани у наибольшаго сѣченія.

Проще поддерживается форма автоматическимъ образомъ по германской системѣ Парсеваль-Зигсфельда — при посредствѣ давленія вѣтра, являющагося при подъемѣ (змѣйковый аэростатъ).

Но этотъ способъ при управляемыхъ аэростатахъ встрѣчаетъ затрудненія для удержанія формы, когда движущая сила перестаетъ дѣйствовать, напр., при спускѣ.

Въ продольномъ разрѣзѣ нагрузка въ среднемъ по меньшей мѣрѣ вдвое больше.

Если обхватъ имѣетъ u метр., а площадь F кв. метр., то натяженіе больше, чѣмъ:

$$T = \frac{F . p}{u}.$$

Примѣръ. Положимъ, что веретенообразный аэростатъ имѣетъ L = 60 метр., D = 10 метр. и при подъемной силѣ въ 1,000 клгр. несетъ свой грузъ, главнымъ образомъ, на круговомъ среднемъ сѣченіи, гдѣ уголъ $\alpha = 0$. Подъемная сила, по 500 клгр. въ каждой половинѣ, приложена въ разстояніяхъ по 20 метр. отъ средняго сѣченія, такъ что M = 500.20 = 10,000 клгр.-метровъ.

Чтобы шаръ не подвергался перегибу кверху, должно быть внутреннее давленіе

$$p = \frac{10,000}{125 . 3,14} = 25,5 \frac{\text{клгр.}}{\text{м}^2},$$

равное давленію въ 25 мм. водяного столба (3,14 есть величина π).

Поясъ въ нижней части долженъ выдерживать: 25 . 3,14 . 25,5 = 2,000 клгр., а ткань:

$$\frac{5 . 25,5}{2 \operatorname{Cos} 0^0} = 63,8 \frac{\text{клгр.}}{\text{м.}}$$

въ направленіи продольной оси.

Это минимальныя величины. Въ поперечномъ къ продольной оси направленіи ткань должна выдерживать еще болѣе. Если обхватъ продольнаго сѣченія содержитъ 150 метр., а его площадь 800 кв. метр., то при $25{,}5 \frac{\text{клгр.}}{\text{м.}}$ давленіе на всю площадь сѣченія достигнетъ 800 . 25,5 клгр., которые распредѣляются на 150 метр. длины обхвата. Слѣдовательно, на 1 погонный метръ приходится въ среднемъ по 130 клгр.

Примѣръ. Положимъ, что система подвѣски гондолы такова, что грузъ въ 1,000 клгр. распредѣленъ на обѣ половины, какъ въ предыдущемъ примѣрѣ.

Въ такомъ случаѣ моментъ по отношенію къ самой верхней точкѣ средняго сѣченія:

$$M = 850 \,.\, 20 - 500 \,.\, 20 = 7{,}000 \frac{\text{клгр.}}{\text{м.}^2}$$

Поэтому:

$$p = \frac{7000}{125 \,.\, 3{,}14} = 17{,}8 \frac{\text{клгр.}}{\text{м.}^2}$$

Верхній поясъ долженъ выдерживать:

$$25 \,.\, 3{,}14 \,.\, 17{,}8 = 1{,}400 \text{ клгр.}$$

Ткань въ серединѣ:

$$T = \frac{5 \,.\, 17{,}8}{2 \operatorname{Cos} 0^0} = 44{,}5 \frac{\text{клгр.}}{\text{м}}$$

Если аэростатъ этихъ натяженій не выдержитъ, то онъ перегнется концами внизъ.

Нагрузка въ продольномъ сѣченіи въ направленіи, поперечномъ къ продольной оси, равняется въ среднемъ $95 \frac{\text{клгр.}}{\text{м}}$, какъ было разсчитано въ предыдущемъ примѣрѣ.

Изъ вышеизложеннаго слѣдуетъ, насколько значительно вліяетъ при мягкомъ шарѣ способъ подвѣски на натяженіе матеріи, и какъ важенъ хорошій способъ подвѣски, — напр. жесткій киль, значительно уменьшающій моментъ M.

Мягкія формы имѣютъ преимущество возможной легкости, поэтому онѣ могутъ хорошо примѣняться къ небольшимъ воздушнымъ кораблямъ. Затѣмъ онѣ допускаютъ спусканіе, подобно свободному аэростату, безъ особенныхъ подготовленій.

Сооруженіе управляемыхъ аэростатовъ мягкой системы большихъ размѣровъ представляетъ извѣстныя затрудненія, но въ настоящее время такіе аэростаты уже достигли 8,000 куб. метр.; а аэростаты такихъ размѣровъ могутъ замѣнить жесткій аэростатъ объема вдвое большаго.

Аэростаты жесткой системы легче строить большихъ размѣровъ, и они представляютъ много выгодъ (дѣленіе аэростата на отдѣльные отсѣки), но въ то же время имѣютъ и свои недостатки, которые не даютъ возможности сказать утвердительно, что жесткіе аэростаты окончательно вытѣснятъ мягкіе.

Носъ корабля дѣлается большей частью овальной формы или въ видѣ сферическаго конуса. Воздушное сопротивленіе различнымъ видамъ носа, при одинаковомъ діаметрѣ, имѣетъ различную величину.

Уменьшеніе сопротивленія воздуха при такихъ оконечностяхъ сравнительно съ плоскими поверхностями, движущимися противъ вѣтра, опредѣляется соотвѣтственными коэффиціентами, выведенными изъ опытныхъ изслѣдованій.

Устойчивость. Сохраненіе удлиненнымъ воздушнымъ кораблемъ

своей устойчивости при полетѣ въ воздухѣ въ горизонтальномъ положеніи представляетъ для конструктора одну изъ наиболѣе трудныхъ задачъ.

Колебанія продольной оси (килевая качка или тангажъ) неизбѣжны. Они происходятъ отъ неравномѣрности сопротивленія, отъ несовмѣщенія центра тяги и центра сопротивленія, отъ порывовъ вѣтра, отъ восходящихъ и нисходящихъ воздушныхъ токовъ, отъ неравномѣрности хода двигателей, отъ неодинаковыхъ потерь газа въ различныхъ отсѣкахъ и ихъ выравниванія посредствомъ выбрасыванія балласта, или, наконецъ, вслѣдствіе перемѣщенія нагрузки вдоль продольной оси.

Если принять во вниманіе всѣ эти разнообразныя причины, нарушающія правильность полета, намъ будетъ ясно, что центръ тяжести всей системы долженъ находиться въ извѣстномъ положеніи относительно центровъ тяги и сопротивленія. Выгодно установить оси движущихъ винтовъ по возможности на высотѣ центра сопротивленія, чтобы исключить всякій вращающій моментъ между движущей силою и сопротивленіемъ.

При распредѣленіи груза вдоль продольной оси должно быть принято во вниманіе существующее распредѣленіе подъемной силы. Весь грузъ состоитъ изъ собственнаго вѣса и полезнаго груза. Въ то время какъ собственный вѣсъ не измѣняетъ своего распредѣленія, полезные грузы могутъ измѣняться и перемѣщаться. При неизмѣняемомъ остовѣ такія перемѣны не вредны, лишь бы только было сохраняемо равновѣсіе между обѣими половинами въ длину. При одностороннихъ перемѣщеніяхъ временнаго характера равновѣсіе цѣлесообразно поддерживается посредствомъ передвижного груза или горизонтальнаго руля высоты.

Надежность конструкціи требуетъ вычисленія продолжительности качанія и угла наклона у продольной оси при перемѣщеніи груза.

1. Разсчетъ продолжительности качанія и угла наклона (по Финстервальдеру).

На воздушный корабль дѣйствуютъ двѣ системы силъ: вѣса всѣхъ частей съ точкою приложенія ихъ равнодѣйствующей въ центрѣ тяжести S всѣхъ массъ, исключая газовое наполненіе, и подъемной силы, у которыхъ равнодѣйствующая направлена черезъ центръ тяжести M газоваго наполненія.

Для устойчивости равновѣсія точка M должна лежать выше S. MS = a метровъ.

Оба главныхъ качанія воздушнаго корабля — вокругъ продольной оси (боковая качка) и вокругъ перпендикуляра къ этой оси (килевая качка) — происходятъ вокругъ осей вращенія, проходящихъ черезъ точку M. Если Q есть моментъ инерціи корабля безъ газоваго наполненія, отнесенный къ надлежащей оси, и вѣсъ — P клгр., то соотвѣтственная продолжительность качанія:

$$T = \pi \sqrt{\frac{Q}{P \cdot a}} \text{ секундъ.}$$

Должны быть приняты мѣры противъ перемѣщенія газа въ оболочкѣ взадъ и впередъ при продолжительномъ колебаніи аэростата. Противъ этого предохраняетъ лучше всего система отсѣковъ какъ при мягкомъ шарѣ, такъ и при неизмѣняемой оболочкѣ. При мягкомъ шарѣ, поддерживаемомъ натянутымъ при помощи внутренняго давленія, въ случаѣ порчи вентилятора или недостаточной его работы при опусканіи, аэростатъ легко деформируется, правильное распредѣленіе давленія на оболочку нарушается, вслѣдствіе чего можетъ лопнуть.

Механическимъ средствомъ, предупреждающимъ нарушенія равновѣсія и удобнымъ для пользованія, является горизонтальная рулевая плоскость (руль высоты). Она оказалась вполнѣ дѣйствительной въ опытѣ графа Цеппелина.

Подъемные винты, требующіе расхода движущей силы, не рекомендуются.

Но самымъ дѣйствительнымъ средствомъ, увеличивающимъ устойчивость аэростата, является стабилизирующая поверхность, рекомендованная еще Ренаромъ.

Стабилизирующія поверхности представляютъ собой препятствіе всякому измѣненію пути полета, — даже и желательному; но хотя онѣ такимъ образомъ увеличиваютъ сопротивленіе, — все же преимущества устойчивости такъ велики, что примѣненіе стабилизаторовъ стало необходимостью во всѣхъ современныхъ типахъ управляемыхъ.

Что касается ихъ конструкціи, то она бываетъ различна: какъ мы знаемъ, у „Парсеваля" остовъ былъ вначалѣ сдѣланъ изъ дерева и только потомъ изъ стальныхъ трубъ, а, напр., у „Ville de Paris" и у родственныхъ ему типовъ стабилизаторы представляютъ собой цилиндры изъ той же аэростатной матеріи, изъ которой сдѣланъ весь аэростатъ, и наполненные тѣмъ же подъемнымъ газомъ. Величина этихъ цилиндровъ-плавниковъ разсчитана такимъ образомъ, что они уравновѣшиваютъ свой собственный вѣсъ.

Данныхъ для точнаго вычисленія величины стабилизаторовъ мы, къ сожалѣнію, не имѣемъ, — эта величина опредѣляется исключительно опытнымъ путемъ. Въ видѣ примѣра скажемъ только, что каждая изъ стабилизирующихъ поверхностей управляемаго „Парсеваля" имѣетъ около 16 кв. метр., а вертикальная поверхность около 18,5 кв. метр.

Крѣпость остова. Остовъ подвергается при полетѣ изгибамъ отъ вертикально направленныхъ силъ собственнаго вѣса, полезнаго груза, подъемной силы газа, давленія вѣтра — сверху или снизу. Наибольшія изъ приложенныхъ усилій расположены къ вертикальной плоскости, проходящей черезъ продольную ось.

Вытекающія изъ этого обстоятельства затрудненія зависятъ, собственно, отъ того, что грузы (гондолы, балластъ) распредѣляются между отдѣльными точками, въ то время какъ подъемная сила распредѣлена равномѣрно по всей длинѣ оси.

Являющіеся въ результатѣ изгибающіе моменты должны быть выдерживаемы матеріаломъ остова. Поэтому слѣдуетъ, по возможности, стремиться къ тому, чтобы грузы были распредѣлены одинаково, что достигается въ гораздо меньшей степени при установкѣ даже нѣсколькихъ малыхъ бензиновыхъ двигателей, чѣмъ примѣненіемъ электромотора съ батареей первичныхъ элементовъ или аккумуляторовъ. При полетѣ являются горизонтальныя усилія напора, вслѣдствіе сопротивленія воздуха спереди и реакціи пропеллера.

Повороты вызываютъ, вслѣдствіе перестановокъ руля, изгибающія усилія въ горизонтальномъ направленіи.

Крутящія усилія, которыя могутъ возникнуть, если кто-либо полѣзетъ снаружи по остову, или если грузы не закрѣплены въ вертикальной плоскости, — не имѣютъ большого значенія.

Наконецъ, необходимо считаться съ усиліями отъ толчковъ корабля по водѣ или по землѣ. Эти усилія зависятъ главнымъ образомъ отъ скорости паденія, отъ вѣса аппарата и отъ угла, подъ которымъ происходитъ касаніе о землю.

Они поддаются вычисленію.

Конструированіе производится на началахъ ученія о сопротивленіи матеріаловъ.

Предварительно разсчитываются моменты инерціи и сопротивленія для профилей.

Управленіе. Рули должны быть изъ твердыхъ плоскостей и не могутъ состоять изъ простыхъ парусовъ. Всего подходящѣе рамы деревянныя

или легкія металлическія, обтянутыя аэростатною тканью. Твердое соединеніе съ корпусомъ аэростата на прочныхъ петляхъ. Легкое управленіе съ помощью веревокъ изъ гондолы.

Относительно величины руля и наилучшей его установки не имѣется достаточныхъ опытныхъ данныхъ общаго руководящаго характера. Такимъ образомъ, полной теоріи управленія аэростата не можетъ быть дано, и, слѣдовательно, какъ мы только что сказали, намъ остается лишь сопоставить нѣкоторыя данныя, полученныя изъ опытовъ.

Скажемъ прежде всего, что работа всякой рулевой поверхности тѣмъ дѣйствительнѣй, чѣмъ дальше она помѣщена отъ той оси, вокругъ которой должно происходить вращеніе. Кромѣ того, такъ какъ передняя треть аэростата выдерживаетъ наибольшее сопротивленіе воздуха, то, пожалуй, предпочтительнѣе помѣщать рулевыя поверхности недалеко отъ этого мѣста.

Управленіе въ вертикальномъ направленіи производится посредствомъ установки аэростата въ наклонномъ положеніи по длинѣ его оси; ясно, что сопротивленіе аэростата при измѣненіи высоты тѣмъ меньше, чѣмъ ближе руль высоты расположенъ къ центру тяжести всей системы, такъ какъ въ этомъ случаѣ руль поднимаетъ аэростатъ, не выводя продольную ось изъ горизонтальнаго положенія.

Помѣщеніе же руля высоты спереди или сзади не представляетъ большой разницы, хотя нѣкоторые конструкторы предпочитаютъ помѣщеніе спереди, такъ какъ при установкѣ аэростата для подъема его подъемная сила немного увеличивается. Нѣкоторые конструкторы имѣютъ руль высоты спереди и сзади, какъ, напр., Цеппелинъ, который, какъ мы знаемъ, помѣщаетъ по 2 руля высоты спереди и сзади.

Такъ какъ упомянутый нами выше способъ перемѣщенія аэростата въ вертикальномъ направленіи посредствомъ приведенія его въ наклонное положеніе возможенъ только во время самаго полета и находится въ большой зависимости отъ скорости полета, то поэтому многіе конструкторы употребляютъ еще для вертикальнаго управленія особаго рода перемѣщающійся грузъ, посредствомъ котораго они приводятъ аэростатъ въ наклонное положеніе. Какъ мы знаемъ, такимъ управленіемъ пользуется военный аэростатъ германской арміи системы Гросса; управляемый „Цеппелинъ“ имѣетъ тоже передвижной грузъ, а управляемый Парсеваля посредствомъ своихъ двухъ баллонетовъ тоже измѣняетъ тяжесть передняго или задняго конца аэростата и такимъ образомъ осуществляетъ вертикальное управленіе.

Предлагались проекты управленія аэростатомъ посредствомъ перемѣщенія оси винтовъ, но на практикѣ эти проекты еще не были провѣрены.

Гондола. При мягкихъ оболочкахъ продолговатая гондола увеличиваетъ жесткость системы и способствуетъ лучшему распредѣленію нагрузки на оболочкѣ. Она соединяется съ аэростатомъ по возможности неподвижно посредствомъ особой системы подвѣсокъ изъ металлическихъ тросовъ. Она служитъ, между прочимъ, для установки пропеллеровъ и двигателей. Строительные матеріалы: бамбукъ, дерево, легкіе металлы, аэростатная ткань, сталь и мѣдная и стальная проволока.

При жесткихъ воздушныхъ корабляхъ съ металлическимъ остовомъ гондолы въ видѣ рѣшетчатой конструкціи строились до сихъ поръ изъ алюминіевыхъ силавовъ и стальныхъ трубъ; въ видѣ понтонной лодки онѣ оказались подходящими при спускахъ на водѣ.

Какъ мы знаемъ, есть два типа гондолъ, при чемъ каждый изъ нихъ имѣетъ свои преимущества и недостатки. „Ville de Paris“, „Clément Bayard“ и другіе родственные типы управляемыхъ стремятся строить длинныя гондолы, желая этимъ увеличить жесткость аэростата и равномѣрнѣе распредѣ-

лить грузъ, а, напр., управляемый „Парсеваль“ имѣетъ короткую гондолу, которая, конечно, относительно легка.

Для уменьшенія сопротивленія гондолу обиваютъ иногда жестью или обтягиваютъ матеріей.

Разсчетъ гондолы долженъ быть сдѣланъ, конечно, въ зависимости отъ объема аэростата, а подвѣшиваніе ея стоитъ въ прямой зависимости отъ всей системы конструкціи управляемаго.

а) Разсчетъ управляемаго аэростата.

Въ предыдущемъ мы разсмотрѣли всѣ части управляемаго и выразили въ формулахъ взаимоотношенія различныхъ частей, — а слѣдовательно, намъ теперь ясенъ путь, по которому долженъ идти разсчетъ управляемаго аэростата.

Построеніе аэростата должно быть раздѣлено на двѣ главныя контруктивныя части: на часть, относящуюся къ свободному аэростату, и часть, относящуюся къ управляемому.

Часть, относящаяся къ свободному аэростату, т. е. разсчетъ объема аэростата, его подъемной силы, его оболочки, клапана, разрывного приспособленія и пр., — все это разсчитывается на основаніи данныхъ, изложенныхъ нами въ первой части нашей книги. Что касается формы аэростата, то разсчетъ происходитъ на основаніи формулъ, приведенныхъ нами въ главѣ „Разсчетъ формы“, при чемъ, конечно, предварительно конструкторъ задается какой-либо формой, болѣе или менѣе приближающейся къ формѣ одного изъ перечисленныхъ нами типовъ управляемаго; слѣдовательно, ему приходится въ основаніе своихъ разсчетовъ положить тотъ коэффиціентъ формы k, который характеризуетъ данный типъ.

Какъ мы знаемъ, коэффиціентъ формы вычисляется изъ слѣдующей формулы

$$k = \frac{75\,N}{S}$$

Правильнѣе будетъ разсчетъ сдѣлать иначе: такъ какъ извѣстный объемъ, обусловливающій грузоподъемную силу вычисляемаго аэростата, долженъ быть нами предварительно опредѣленъ, то, слѣдовательно, въ извѣстныхъ предѣлахъ этимъ самымъ опредѣляется и діаметръ аэростата, такъ какъ его поверхность опредѣляется отсюда же.

Мы можемъ къ этому придти еще и другимъ путемъ, положивъ въ основу нашихъ вычисленій опытную формулу Финстервальдера

$$N = \frac{Sv^3}{2250}$$

Задавшись, какъ мы видимъ, двумя изъ этихъ величинъ, мы, конечно, очень легко опредѣляемъ изъ этого уравненія третью.

Представимъ себѣ, что мы имѣемъ двѣ данныхъ, съ которыми мы приступаемъ къ вычисленію нашего управляемаго: мы располагаемъ двигателемъ въ 10 HP и хотимъ достигнуть скорости въ 10 метр. въ секунду, т. е.

$$N = 10\,\text{HP}$$
$$v = 10 \text{ сек.-м.}$$

Отсюда наибольшее сѣченіе

$$S = \frac{2250 \,.\, 10}{10^3} = 22{,}5 \text{ кв. метр.}$$

Теперь, имѣя наибольшее сѣченіе и зная общій объемъ аэростата, который у насъ опредѣляется предположенной нами его грузоподъемной силой, мы, конечно, легко вычисляемъ длину нашего аэростата.

Всѣ остальныя части управляемаго: гондола, пропеллеры, рули, баллонеты и пр., вычисляются каждая отдѣльно въ зависимости отъ нашихъ основныхъ данныхъ, т. е. взятаго нами общаго объема или, что то же самое, грузоподъемной силы, отъ имѣющейся въ нашемъ распоряженіи двигательной силы и желаемой нами скорости.

Вопросъ, конечно, можетъ быть поставленъ и иначе, т. е. мы можемъ, задавшись предварительно желаемой нами грузоподъемной силой, опредѣлить вполнѣ всѣ размѣры аэростата — его длину, діаметръ, наибольшее поперечное сѣченіе — и затѣмъ уже вычислить N или v, считая одну изъ этихъ величинъ извѣстной.

Глава тринадцатая.

Полетъ управляемаго, его скорость и раіонъ дѣйствія.

Свободный аэростатъ, передвигающійся въ воздухѣ, движется вмѣстѣ съ воздухомъ, и находящіеся въ его гондолѣ не чувствуютъ вѣтра, такъ какъ аэростатъ движется вмѣстѣ съ нимъ, и ощущеніе вѣтра наступаетъ только тогда, когда съ помощью какого-либо аэростатическаго способа — балласта или клапана — производится быстрый подъемъ аэростата или опусканіе его.

При полетѣ на управляемомъ вѣтеръ чувствуется только тогда, когда управляемый движется подъ вліяніемъ дѣйствія винтовъ, и при этомъ сопротивленіе воздуха для воздухоплавателя замѣтно только на той сторонѣ, которая движется противъ окружающаго воздуха; такимъ образомъ, воздухоплаватель имѣетъ сопротивленіе вѣтра всегда спереди заостреннаго конца своего аэростата, направленнаго впередъ.

Что касается полета къ опредѣленному мѣсту, то управляемому, конечно, приходится считаться со скоростью и направленіемъ вѣтра, и этотъ полетъ зависитъ отъ отношенія собственной скорости вѣтра, а также отъ продолжительности его дѣйствія; только отъ этихъ основныхъ причинъ зависитъ возможность достиженія опредѣленной цѣли управляемымъ. Такимъ образомъ, при отсутствіи вѣтра управляемый можетъ достигнуть всякой точки, которая находится внутри раіона его дѣйствія.

Раіономъ дѣйствія аэростата называется пространство, которое аэростатъ можетъ пролетѣть безостановочно, т. е., иначе говоря, то наибольшее пространство, на которое управляемый можетъ удалиться отъ мѣста своей стоянки, обладая достаточнымъ запасомъ двигательной силы, чтобы вернуться назадъ.

Ясно, что раіонъ дѣйствія аэростата находится въ прямой зависимости отъ собственной скорости его и отъ отношенія этой скорости къ скорости вѣтра, а потому разсмотримъ прежде всего это отношеніе.

При этомъ могутъ быть три случая:

1) собственная скорость управляемаго больше скорости вѣтра.
2) „ „ „ равна „ „
3) „ „ „ меньше „ „

Но при этомъ въ каждомъ изъ этихъ трехъ случаевъ можетъ быть различное направленіе вѣтра, отношеніе котораго къ пути полета управляемаго мы можемъ выразить слѣдующимъ образомъ:

а) Направленіе вѣтра прямо противоположно направленію пути полета управляемаго.

б) Направленіе вѣтра то же самое, что и направленіе пути полета управляемаго.

в) Направленіе вѣтра и путь полета управляемаго образуютъ извѣстный уголъ.

Изъ этого слѣдуетъ:

а) Если направленіе вѣтра прямо противоположно направленію оси управляемаго, тогда окончательная скорость управляемаго образуется изъ двухъ *скоростей, дѣйствующихъ въ прямо противоположномъ направленіи*, и разность ихъ опредѣляетъ какъ направленіе, такъ и окончательную скорость управляемаго.

б) Если направленіе вѣтра то же самое, что и направленіе движенія управляемаго, то направленіе остается, конечно, неизмѣннымъ, а скорость управляемаго равна суммѣ его собственной скорости и скорости вѣтра.

в) Если же направленіе вѣтра и направленіе аэростата образуютъ нѣкоторый уголъ, то равнодѣйствующая — направленія и окончательной скорости управляемаго — могутъ быть опредѣлены на основаніи закона параллелограмма силъ.

Эти основные принципы остаются неизмѣнными и въ томъ случаѣ, когда направленіе вѣтра и направленіе движенія аэростата происходятъ не по горизонтальной линіи, а по вертикальной, — равнодѣйствующая, выражающая окончательное направленіе и скорость аэростата, опредѣляется такимъ же образомъ.

Рис. 172. Путь управляемаго при западномъ вѣтрѣ, скорость котораго y меньше собственной скорости аэростата x.

Если вѣтеръ дуетъ со скоростью y метровъ въ секунду, по направленію изъ a въ b, а управляемый, обладающій собственной скоростью x метровъ въ секунду, совершаетъ свой полетъ по тому же направленію, то ясно само собою, что онъ *будетъ летѣть со скоростью* равной суммѣ обѣихъ скоростей, т. е. скорость полета его будетъ $x + y$, при чемъ сопротивленіе воздуха, которое ему приходится преодолѣвать, отвѣчаетъ, конечно, скорости не $x + y$ метрамъ, а только x метрамъ.

Отсюда ясно, что въ данномъ случаѣ воздухоплаватели могутъ чувствовать вѣтеръ, дующій имъ навстрѣчу со скоростью x метр.

Разсмотримъ теперь всѣ три случая соотношенія собственной скорости управляемаго и вѣтра.

1) Если скорость вѣтра меньше собственной скорости управляемаго, то ясно, конечно, что управляемый можетъ преодолѣвать силу вѣтра и достигнуть любой точки, такъ какъ онъ летитъ со скоростью $x - y$ прямо противъ вѣтра и вполнѣ владѣетъ атмосферой. Если при томъ управляемый въ состояніи по своему желанію опускаться и подниматься, т. е. овладѣваетъ воздушными теченіями и въ вертикальномъ направленіи, то въ данномъ случаѣ проблема управляемости аэростата вполнѣ разрѣшена.

Разстояніе, которое управляемый сдѣлаетъ при данныхъ условіяхъ въ продолженіе одной секунды или одного часа, можетъ быть выражено слѣдующимъ образомъ.

Въ дальнѣйшемъ мы принимаемъ, что управляемый вылетаетъ изъ точки a, направленіе его полета мы обозначаемъ черезъ ab, при чемъ b мы обозначаемъ стрѣлкою, указывая уголъ отклоненія ab отъ горизонтальной линіи на 0^0, α^0 или 90^0.

Разсмотримъ теперь данный случай и опредѣлимъ, куда управляемый достигнетъ въ теченіе нѣкоторой единицы времени, принимая во вниманіе, что $x > y$.

Предположимъ, что управляемый вылетаетъ изъ точки a (см. рис. 173) по направленію къ b, при чемъ вначалѣ придерживается направленія вѣтра. Въ единицу времени (секунду) управляемый достигнетъ d, такъ какъ въ силу своей собственной скорости онъ сдѣлаетъ путь, равный $ac_0 = x$, а въ силу скорости вѣтра онъ сдѣлаетъ путь $c_0d = y$. То есть $ad = (ac_0 + c_0d) = (x + y)$.

Если же мы возьмемъ другой случай, когда направленіе движенія аэростата прямо противоположно направленію вѣтра, то ясно, что въ единицу времени управляемый сдѣлаетъ путь, равный $ae = (ac_w - ec_w) = (x - y)$.

Если же мы беремъ тотъ случай, когда обѣ скорости образуютъ извѣстный уголъ, то путь аэростата, какъ мы говорили выше, опредѣляется согласно закону параллелограма силъ, и если напримѣръ управляемый держитъ путь по направленію ac_{nw}, то онъ долженъ будетъ придти въ точку f; если же управляемый держитъ путь по направленію ac_{so}, то онъ придетъ въ i и т. д.

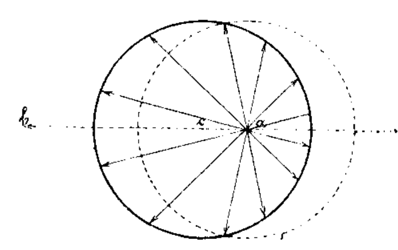


Рис. 173. Раіонъ дѣйствія управляемаго, когда его скорость x больше скорости вѣтра y.

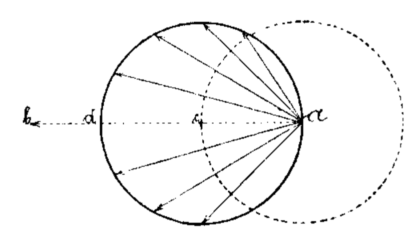


Рис. 174. Раіонъ дѣйствія управляемаго когда скорость его равна скорости вѣтра ($x = y$).

На основаніи всего этого долженъ быть выведенъ слѣдующій законъ:

Если собственная скорость управляемаго больше скорости вѣтра, то геометрическое мѣсто точекъ, достигаемыхъ аэростатомъ въ единицу времени, находится на кругѣ, центръ котораго лежитъ на линіи ab, выходящей изъ точки отправленія a по движенію вѣтра, а радіусъ этого круга равенъ собственной скорости управляемаго въ единицу времени.

Но такъ какъ управляемый можетъ выбрать любое направленіе къ точкѣ, лежащей на окружности, т. е. въ предѣлахъ 360^0, то отсюда ясно, что въ теченіе извѣстнаго промежутка времени онъ можетъ достигнуть любой точки круга, діаметръ котораго соотвѣтствуетъ собственной скорости его.

Прилагаемый рис. 173 изображаетъ графически раіонъ дѣйствія управляемаго въ томъ случаѣ, когда его собственная скорость x больше скорости вѣтра y.

2) Совершенно иначе обстоитъ дѣло въ томъ скучаѣ, когда $y = x$, т. е. когда скорость вѣтра равна собственной скорости управляемаго. Тогда поступательное движеніе противъ вѣтра, конечно, невозможно, и самое большее чего можетъ достигнуть теоретическиуправляемый, это — удержаться на одномъ мѣстѣ.

На прилагаемомъ рис. 174 мы видимъ графическое изображеніе раіона дѣйствія аэростата въ томъ случаѣ, когда его собственная скорость равна скорости вѣтра, т. е. когда $x = y$.

Если $x = y$, то геометрическое мѣсто точекъ, куда можетъ достигнуть управляемый по истеченіи нѣкотораго промежутка времени, лежитъ на окружности круга, центръ котораго находится по линіи направленія вѣтра ab. Радіусъ этого круга равенъ скорости вѣтра, т. е. въ данномъ случаѣ

равенъ одновременно собственной скорости аэростата, и долженъ быть, значитъ, отъ точки a по направленію къ точкѣ b.

Слѣдовательно, если управляемому нужно достигнуть какой-либо точки e при условіи, что x равенъ y, то, проведя линію ab, соединяютъ a съ e, дѣлятъ полученную линію ae пополамъ и изъ полученной точки f возстановляютъ перпендикуляръ; точка пересѣченія g перпендикуляра съ линіей ab или съ продолженіемъ ея и есть искомый центръ круга, который есть геометрическое мѣсто точекъ, опредѣляющихъ районъ дѣйствія управляемаго.

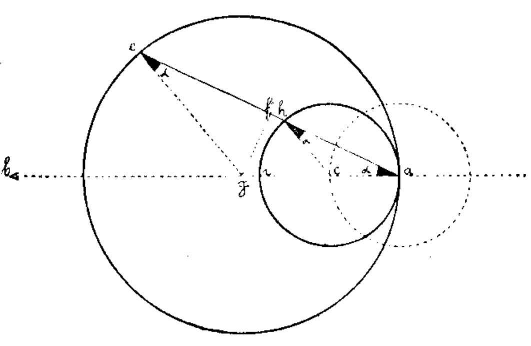


Рис. 175. Опредѣленіе времени и длины пути управляемаго, вылетѣвшаго изъ точки a по направленію къ точкѣ e, при условіи, что $x = y$.

Для опредѣленія времени t, потребнаго для достиженія точки e, мы составляемъ (см. рис. 175) слѣдующее уравненіе:

$$t = \frac{ae}{ah} = \frac{ag}{ac} = \frac{ag}{y}$$

Для опредѣленія же пройденнаго пути по отношенію къ землѣ мы должны скорость въ единицу времени ah по направленію ae умножить на полученное время t; мы получимъ:

$$ae = ah \cdot t = \frac{ah \cdot ag}{y}$$

3) Разсмотримъ теперь третій случай, когда скорость вѣтра y больше собственной скорости управляемаго x. Ясно, что въ этомъ случаѣ управляемый будетъ находиться еще въ большей зависимости отъ вѣтра и эта зависимость будетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ больше разность y — x.

Слѣдовательно, если дуетъ вѣтеръ изъ a по направленію къ b (см. рис. 176) съ силою ad = y, а управляемый летитъ со скоростью x = cd, то ясно, что въ теченіе единицы времени онъ достигнетъ точки, находящейся отъ a на разстояніи y — x, если онъ летитъ противъ вѣтра. Если же онъ летитъ по вѣтру, то онъ достигнетъ точки c, находящейся отъ a на разстояніи x + y.

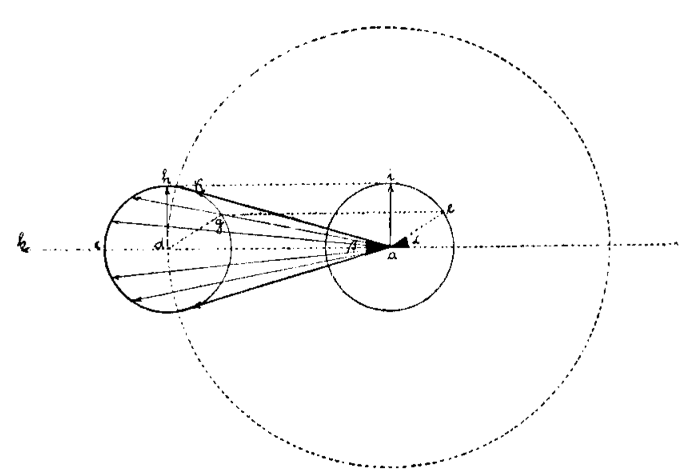


Рис. 176. Раіонъ дѣйствія управляемаго, когда скорость вѣтра больше собственной скорости управляемаго, $ad = y$ $dc = af = x$.

Если управляемый летитъ подъ угломъ къ линіи ab, то въ теченіе единицы времени онъ достигнетъ точки g, которая можетъ быть легко опредѣлена на основаніи закона параллелограмма силъ.

Слѣдующій рис. 175 выясняетъ намъ тотъ спеціальный случай, когда

скорость вѣтра ровно вдвое больше собственной скорости управляемаго, и изъ него мы ясно видимъ, что въ этомъ случаѣ управляемый можетъ достигнуть, независимо отъ вѣтра, очень многихъ точекъ, смотря по тому, насколько велика продолжительность его полета.

Итакъ, мы можемъ дать слѣдующее опредѣленіе:

Геометрическое мѣсто точекъ, достигаемыхъ управляемымъ, обладающимъ собственной скоростью x, при скорости вѣтра y, лежитъ на окружности круга, радіусъ котораго равенъ собственной скорости управляемаго, а центръ находится на линіи направленія вѣтра и въ точкѣ, находящейся на разстояніи скорости вѣтра y отъ мѣста отправленія a.

Фактически въ данномъ случаѣ поле дѣйствія управляемаго не будетъ представлять собой площади круга, а площадь треугольника, въ предѣлахъ котораго управляемый можетъ передвигаться, такъ какъ если мы изъ точки a проведемъ тангенсы къ кругу, образуемому радіусомъ дѣйствія управляемаго, то эти тангенсы опредѣлять площадь треугольника, т. е. поле дѣйствія управляемаго, имѣющаго собственную скорость x и совершающаго полетъ при скорости вѣтра y.

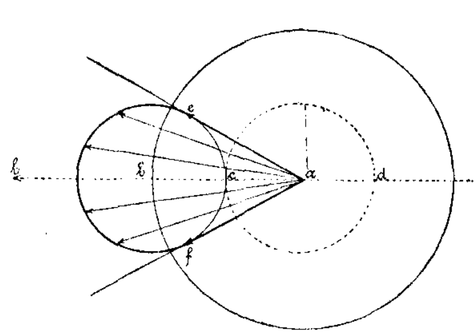


Рис. 177. Раіонъ дѣйствія управляемаго, когда скорость вѣтра вдвое больше собственной скорости управляемаго $(y = 2x)$.

Если мы на географической картѣ обозначимъ различныя поля дѣйствія управляемаго, соотвѣтствующія различнымъ величинамъ разности $y - x$, то мы сумѣемъ ясно представить себѣ раіонъ дѣйствія такого управляемаго, обладающаго незначительной собственной скоростью. Ясно, конечно, что въ данномъ случаѣ поле дѣйствія управляемаго тѣмъ больше, чѣмъ продолжительнѣе его полетъ.

Для лучшаго уясненія себѣ этого, разсмотримъ поле дѣйствія управляемаго, начавшаго свой полетъ, предположимъ, изъ Кельна. Если дуетъ восточный вѣтеръ съ силой, вдвое большей собственной скорости управляемаго, то онъ все же сумѣетъ изъ Кельна долетѣть до Лондона или до Парижа. При западномъ вѣтрѣ управляемый сумѣетъ въ теченіе извѣстнаго промежутка времени долетѣть до Данцига, или до Вѣны, или до Будапешта.

Если же скорость вѣтра больше скорости управляемаго только въ полтора раза, то управляемый при восточномъ вѣтрѣ можетъ достигнуть почти любой точки въ Англіи и во Франціи, а при западномъ вѣтрѣ онъ можетъ опуститься въ Копенгагенѣ или въ Тріестѣ.

Изъ этого примѣра мы ясно видимъ, что, кромѣ собственной скорости управляемаго, огромное значеніе имѣетъ также большая или меньшая продолжительность его полета, и если собственная скорость управляемаго будетъ, напр., равна 10 метрамъ, что составитъ въ первомъ случаѣ скорость вѣтра, равную 20 метр., а во второмъ случаѣ — 15 метрамъ (а такая скорость вѣтра, какъ извѣстно, бываетъ очень рѣдко, — не болѣе трехъ процентовъ всѣхъ дней въ году), то намъ станетъ еще яснѣе, какое большое значеніе имѣетъ для управляемыхъ продолжительность полета.

Послѣдній случай, разсмотрѣнный нами, когда собственная скорость управляемаго меньше скорости вѣтра, имѣетъ особенно важное практическое значеніе, такъ какъ изъ анализа его мы ясно видимъ, что даже и при незначительной собственной скорости поле дѣйствія управляемаго можетъ быть

очень велико. Вышеприведенный примѣръ управляемаго, производящаго полетъ изъ Кельна, показываетъ намъ ясно все огромное практическое значеніе управляемыхъ аэростатовъ даже при незначительной собственной скорости.

При точномъ знакомствѣ съ законами отношеній скоростей управляемаго и вѣтра, воздухоплаватели сумѣютъ всегда заранѣе опредѣлить то мѣсто, куда они могутъ достигнуть даже при незначительной собственной скорости управляемаго, такъ какъ изъ треугольника (см. рис. 176) adk можно легко вычислить уголъ β изъ формулы $\sin\frac{\beta}{2}=\frac{dk}{ad}=\frac{x}{y}$.

Если $x=y$, то $\sin\frac{\beta}{2}=1$, т. е. $\frac{\beta}{2}=90^0$, а $\beta=180^0$, иначе говоря, с въ данномъ случаѣ совпадаетъ съ а.

Если мы примемъ x равнымъ 10, 12, 15 и 20 метрамъ и вычислимъ при этихъ условіяхъ уголъ β, принимая, что скорость вѣтра больше собственной скорости управляемаго на 1, 2... до 5, то мы получимъ слѣдующую таблицу:

Таблица I.

Скорость въ метро-секундахъ: управляемаго x	Скорость въ метро-секундахъ: вѣтра y	x — y	$\sin\frac{\beta}{2}$	$\frac{\beta}{2}$
10	11	1	0,9090	65⁰ 35′
	12	2	0,8333	56⁰ 30′
	13	3	0,7692	50⁰ 20′
	14	4	0,7143	45⁰ 30′
	15	5	0,6666	41⁰ 50′
12	13	1	0,9231	67⁰ 30′
	14	2	0,8571	58⁰ 60′
	15	3	0,8000	53⁰ 10′
	16	4	0,7500	48⁰ 40′
	17	5	0,7058	44⁰ 50′
15	16	1	0,9375	69⁰ 40′
	17	2	0,8823	61⁰ 00′
	18	3	0,8333	56⁰ 30′
	19	4	0,7894	52⁰ 10′
	20	5	0,7500	48⁰ 30′
20	21	1	0,9524	72⁰ 20′
	22	2	0,9090	65⁰ 30′
	23	3	0,8695	60⁰ 20′
	24	4	0,8333	56⁰ 40′
	25	5	0,8000	53⁰ 10′

Изъ всего предыдущаго намъ ясно, какое огромное значеніе имѣетъ для аэронавта точное опредѣленіе фигуръ и размѣровъ раіона дѣйствія управляемаго. Въ виду этого мы прилагаемъ здѣсь таблицу II [1], которая даетъ радіусы раіона дѣйствія (полудіаметры при различныхъ скоростяхъ вѣтра и при различныхъ углахъ пути къ направленію вѣтра), а также соотвѣтствующіе углы курса, т. е. тѣ углы, которые должна образовывать ось аэростата съ направленіемъ вѣтра. Въ этой таблицѣ соб-

[1] Прилагаемая таблица заимствована изъ книги А. Шабскаго „Управляемые аэростаты“.

Таблица II.

Радіусы дѣйствія аэростата и углы курса для вѣтровъ различной силы и направленія.

		n = 0,1			n = 0,2			n = 0,3			n = 0,4			n = 0,5			n = 0,6			n = 0,7			n = 0,8			n = 0,9				
β_1	β_2	α_1	α_2	L	α_1	α_2	L	α_1	α_2	L	α_1	α_2	L	α_1	α_2	L	α_1	α_2	L	α_1	α_2	L	α_1	α_2	L	α_1	α_2	L	β_1	β_2
0°	180°	0°	180°	0,99	0°	180°	0,96	0°	180°	0,91	0°	180°	0,84	0°	180°	0,75	0°	180°	0,64	0°	180°	0,51	0°	180°	0,36	0°	180°	0,19	0°	180°
5°	175°	4°30′	174°30′	0,99	4°	174°	0,96	3°30′	173°30′	0,91	3°	173	0,84	2°30′	172°30′	0,75	2°	172°	0,64	1°30′	171°30′	0,51	1°	171°	0,37	30°	170°30′	0,19	5°	175°
10°	170°	9°	169°	0,99	8°	168°	0,96	7°	167°	0,91	6°	166°	0,84	5°	165°	0,75	4°	164°	0,64	3°	163°	0,51	2°	162°	0,37	1°	161°	0,19	10°	170°
15°	165°	13°30′	163°30′	0,99	12°	162°	0,96	10°30′	160°30′	0,91	9°5′	159°5′	0,85	7°35′	157°35′	0,76	6°5′	156°5′	0,65	4°35′	154°35′	0,52	3°	153°	0,38	1°30′	151°30′	0,20	15°	165°
20°	160°	18°	158°	0,99	16°10′	156°10′	0,96	14°5′	154°5′	0,92	12°10′	152°10′	0,85	10°10′	150°10′	0,76	8°10′	148°10′	0,65	6°10′	146°10′	0,53	4°10′	144°10′	0,38	2°5′	142°5′	0,20	20°	160°
25°	155°	22°35′	152°35′	9,99	20°10′	150°10′	0,96	17°45′	147°45′	0,92	15°15′	145°15′	0,86	12°50′	142°50′	0,77	10°20′	140°20′	0,66	7°45′	137°45′	0,54	5°15′	135°15′	0,39	2°35′	132°35′	0,21	25°	155°
30°	150°	27°10′	147°10′	9,99	24°15′	144°15′	0,97	21°20′	140°20′	0,92	28°30′	138°30′	0,86	15°30′	135°30′	0,77	12°30′	132°30′	0,67	9°30′	129°30′	0,55	6°25′	126°25′	0,39	3°15′	123°15′	0,21	30°	150°
35°	145°	31°40′	141°40′	0,99	28°25′	138°25′	0,97	25°5′	130°5′	0,93	21°45′	131°45′	0,87	18°20′	128°20′	0,78	14°50′	124°50′	0,68	11°20′	121°20′	0,56	7°40′	117°40′	0,40	3°55′	113°55′	0,22	35°	145°
40°	140°	36°20′	136°20′	0,99	32°35′	132°35′	0,97	28°50′	128°50′	0,93	25°5′	125°5′	0,87	21°15′	121°15′	0,79	17°20′	117°20′	0,69	13°15′	113°15′	0,57	9°	109°	0,42	4°40′	104°40′	0,23	40°	140°
45°	135°	40°55′	130°55′	0,99	36°50′	126°50′	0,97	32°45′	122°45′	0,93	28°35′	118°35′	0,88	24°20′	114°20′	0,80	19°55′	109°55′	0,71	15°20′	105°20′	0,59	10°40′	100°40′	0,44	5°30′	95°30′	0,25	45°	135°
50°	130°	45°35′	125°35′	0,99	41°10′	121°10′	0,97	36°45′	116°45′	0,93	32°10′	112°10′	0,88	27°30′	107°30′	0,81	22°40′	102°40′	0,73	17°35′	97°35′	0,61	12°10′	92°10′	0,46	6°25′	86°25′	0,27	50°	130°
55°	125°	50°20′	120°20′	0,99	45°35′	115°35′	0,97	40°45′	110°45′	0,94	35°50′	105°50′	0,89	30°50′	100°50′	0,82	25°35′	95°35′	0,74	20°	90°	0,63	14°5′	84°5′	0,48	7°30′	77°30′	0,29	55°	125°
60°	120°	55°	115°	0,99	50°	110°	0,97	44°55′	104°55′	0,94	39°45′	99°45′	0,89	34°10′	94°10′	0,83	28°40′	88°40′	0,75	22°40′	82°40′	0,65	16°10′	76°10′	0,50	8°45′	68°45′	0,31	60°	120°
65°	115°	59°50′	109°50′	0,99	54°35′	104°35′	0,98	49°15′	99°15′	0,94	43°45′	93°45′	0,90	38°5′	88°5′	0,84	32°5′	82°5′	0,76	25°40′	75°40′	0,67	18°30′	68°30′	0,52	10°25′	60°25′	0,33	65°	115°
70°	110°	64°35′	104°35′	0,99	59°10′	99°10′	0,98	53°40′	93°40′	0,94	57°55′	87°55′	0,90	42°	82°	0,85	35°40′	75°40′	0,77	29°50′	69°50′	0,68	21°5′	61°5′	0,54	12°15′	52°15′	0,36	70°	110°
75°	105°	69°25′	99°25′	0,99	63°50′	93°50′	0,98	58°10′	88°10′	0,95	52°15′	82°45′	0,91	46°5′	76°5′	0,86	39°35′	69°35′	0,78	32°25′	62°25′	0,69	24°25′	54°25′	0,56	14°35′	44°35′	0,39	75°	105°
80°	100°	74°20′	94°20′	0,99	68°40′	88°40′	0,98	62°50′	82°50′	0,95	56°50′	76°50′	0,91	50°30′	70°30′	0,86	43°45′	63°45′	0,79	36°25′	56°25′	0,70	28°	48°	0,58	17°35′	37°35′	0,41	80°	100°
85°	95°	79°15′	89°15′	0,99	73°30′	83°30′	0,98	67°35′	77°35′	0,95	51°30′	71°30′	0,92	55°10′	65°10′	0,87	48°20′	58°20′	0,80	40°45′	50°45′	0,71	32°10′	42°10′	0,59	21°20′	31°20′	0,4	85°	95°
90°	90°	84°25′	84°25′	1,00	78°30′	78°30′	0,98	72°30′	72°30′	0,95	56°25′	66°25′	0,92	60°	60°	0,87	53°10′	53°20′	0,80	45°35′	45°35′	0,71	36°50′	36°50′	0,60	25°50′	25°50′	0,44	90°	90°

$n = \frac{V}{v} = \frac{\text{скор. вѣтра}}{\text{собств. скорость}}$ (n въ то же время эксцентриситетъ эллипса раіона); β — углы пути съ направленіемъ вѣтра: α_1 и α_2 — угла курса, соотвѣтствующіе β_1 и β_2; L — двухчасовой радіусъ раіона въ направленіи β при v = 1 километру въ часъ. Полный радіусъ раіона $= \frac{L.\ vt}{2}$

ственная скорость принята за единицу, и потому радіусы раіона выражены десятичными дробями для двухъ часовъ полета. Настоящая величина радіуса раіона получится, если помножить числа, стоящія въ графѣ L на $\frac{vt}{2}$.

Углы радіусовъ раіона съ вѣтромъ обозначены черезъ β и взяты черезъ каждые 5^0; углы же курса обозначены черезъ α и вычислены съ точ-

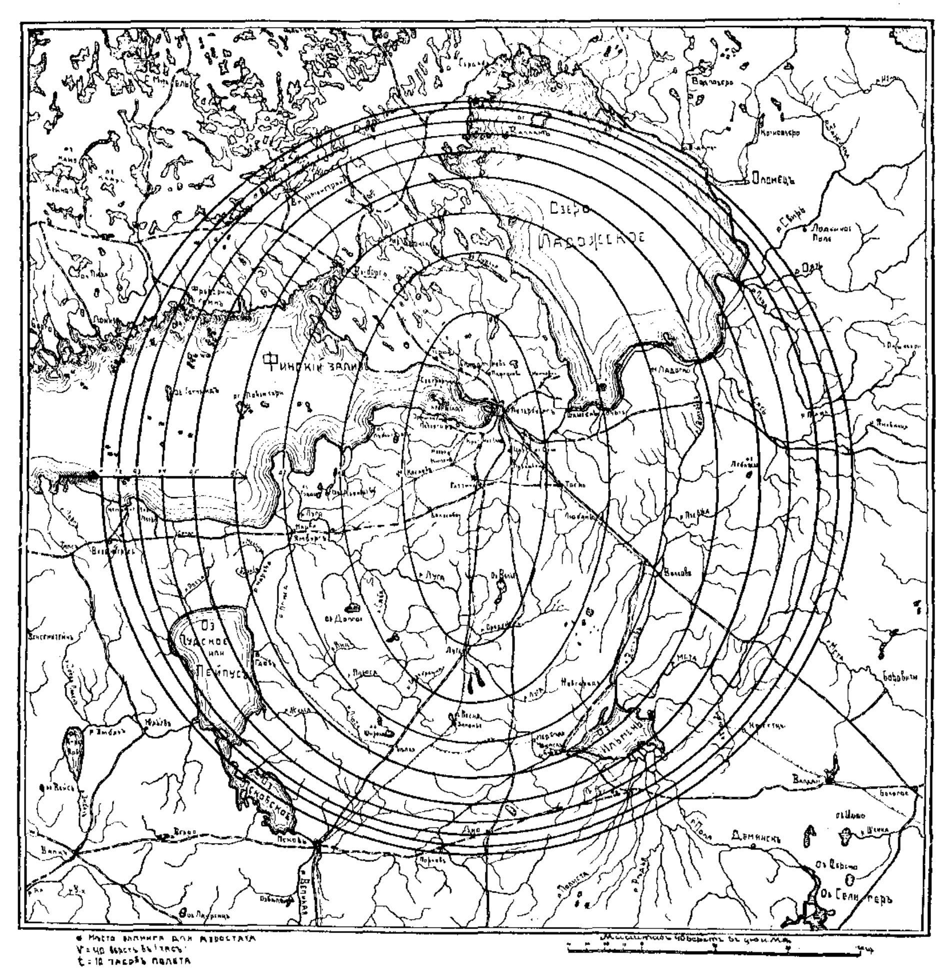


Рис. 178. Раіоны дѣйствія при различной собственной скорости аэростата.

ностью до $0,1^0$. Отношенія скорости вѣтра къ собственной скорости аэростата взяты черезъ 0,1, такъ что практически таблица даетъ данныя достаточно подробныя.

Кромѣ этой таблицы II мы прилагаемъ еще рис. 178, наглядно изображающій 9 различныхъ раіоновъ дѣйствія при различныхъ скоростяхъ вѣтра.

a) Скорость вѣтра и собственная скорость управляемаго.

Въ предыдущей главѣ мы изложили отношеніе собственной скорости управляемаго къ скорости вѣтра, и мы знаемъ, что вполнѣ раціональный

полетъ управляемаго возможенъ только въ томъ случаѣ, когда управляемый обладаетъ большей собственной скоростью, чѣмъ скорость вѣтра. Отсюда ясно, что для насъ чрезвычайно важно знать скорость вѣтра въ соотвѣтствующихъ мѣстностяхъ въ каждое данное время года. Эта скорость чрезвычайно измѣнчива въ зависимости отъ мѣстности, отъ времени дня, отъ времени года, отъ высоты и еще отъ многихъ другихъ чисто метеорологическихъ условій, такъ что вполнѣ точными данными мы, къ сожалѣнію, не обладаемъ при современномъ положеніи метеорологіи и можемъ установить скорость вѣтра только приблизительно.

Прежде всего мы должны замѣтить, что въ различные годы вѣтры дуютъ съ различной силою, и, разсматривая, напримѣръ, данныя вѣнской метеорологической обсерваторіи, мы видимъ, что въ 1888 г. наибольшая скорость вѣтра достигала 14 метр., а въ среднемъ скорость вѣтра была 8—14 метровъ; въ 1884 г. наибольшая скорость вѣтра достигала 36 метр. въ секунду, но такая скорость наблюдалась только въ теченіе незначительнаго количества дней, что составило всего 1,5% всего года.

Скорость вѣтра, какъ мы уже упоминали, измѣняется съ высотою. Обыкновенно вверху почти всегда имѣется вѣтеръ, хотя бы вблизи земной поверхности въ это время былъ полный штиль; какъ общее правило, можно, кромѣ того, принять, что скорость вѣтра увеличивается съ высотой, хотя въ рѣдкихъ случаяхъ и убываетъ.

Для опредѣленія скорости вѣтра на высотѣ h пользуются обыкновенно таблицей коэффиціентовъ Берсона, которая даетъ для этой скорости формулу $v_h = av_0$, въ которой v_0 — скорость вѣтра на землѣ и a — коэффиціентъ Берсона для высоты h.

Таблица III.

Коэффиціенты Берсона для скоростей вѣтровъ.

h	500	1500	2500	3500	4500	5500
a	1,8	2,0	2,2	2,5	3,1	4,5

Но эти коэффиціенты скоростей выведены Берсономъ для Берлина, а для Россіи болѣе интересна таблица, приведенная капитаномъ Шабскимъ [1], пользовавшимся трудами Константиновской обсерваторіи въ Павловскѣ.

Таблица IV.

Вѣроятное увеличеніе скоростей вѣтра на высотѣ (Павловскъ):

Высота	$v_h - v_0$	Высота	$v_h - v_0$
метровъ	метр-сек.	метровъ	метр-сек.
50	2,56	800	4,97
75	2,82	900	5,12
100	3,02	1000	5,25
150	3,33	1200	5.48
200	3,57	1400	5,69
300	3,83	1600	5,87
400	4,21	1800	6,04
500	4,44	2000	6,20
600	4,64	2250	6,38
700	4,82	2500	6,54

[1] А. Шабскій, „Управляемые аэростаты“, вып. I, 1909 г.

Приводимъ еще выводы Ренара, дѣлавшаго свои измѣренія и наблюденія посредствомъ анемометра въ Шатильонѣ съ мачты высотою въ 28 метровъ. По его наблюденіямъ, сила вѣтра въ теченіе 100 дней бываетъ:

скорость	меньше	8	метровъ	въ	секунду	въ	теченіе	57,3 %	дней
„	„	10	„	„	„	„	„	70,8 %	„
„	„	15	„	„	„	„	„	88,6 %	„
„	„	20	„	„	„	„	„	96,3 %	„

Эти данныя, конечно, только приблизительны, но онѣ чрезвычайно важны для дѣла будущаго завоеванія воздушнаго океана человѣкомъ; приведемъ поэтому еще нѣсколько данныхъ изъ этой области.

Сила вѣтра вблизи поверхности земли имѣетъ приблизительно постоянное теченіе: ночью обыкновенно сила вѣтра меньше, почти полное отсутствіе вѣтра. Въ 7 часовъ утра вѣтеръ свѣжѣетъ, достигая наибольшей силы около 1 часа дня, т. е. незадолго передъ максимумомъ температуры; потомъ сила вѣтра спадаетъ и послѣ 6 вечера она ниже средней. Особенно характерно, что скорость вѣтра приблизительно въ теченіе 15 часовъ въ продолженіе дня *ниже* средней и только въ продолженіе 7 часовъ *выше*.

Скорость вѣтра стоитъ въ прямой зависимости отъ времени года, и амплитуда ея зимою наиболѣе низкая, а въ теплое время года наиболѣе высокая.

Приведомъ любопытныя данныя относительно вѣтра въ теченіе дня на высотѣ 305 метр., т. е. на *Эйфелевой башнѣ*. Обычная скорость вѣтра на Эйфелевой башнѣ, оказывается, прямо обратна скорости вѣтра въ Парижѣ, т. е. на землѣ: въ теченіе дня въ Парижѣ скорость вѣтра выше средней и падаетъ на время отъ 8 час. утра до 7 час. утра, а на Эйфелевой башнѣ какъ разъ въ это время скорость вѣтра ниже средней дневной скорости.

Приводимъ таблицу средней скорости вѣтра въ различныхъ мѣстахъ.

Таблица V.

Средняя скорость вѣтра въ метр.-секунд. въ различныхъ мѣстахъ въ различные мѣсяцы года.

МѢСТА.	Янв.	Фев.	Март.	Апр.	Май	Іюнь	Іюль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Средн. годов.
Лиссабонъ	4,7	4,8	5,7	5,2	5,1	5,4	5,9	5,4	4,7	4,4	4,6	4,7	5,0
Мадридъ	3,9	4,3	5,1	5,3	4,7	4,6	4,5	4,3	4,1	4,0	3,8	3,9	4,4
Ліонъ	3,2	3,8	4,9	4,4	3,9	3,4	3,4	3,1	3,0	3,4	3,1	3,6	3,6
Ливерпуль	7,5	7,5	7,5	6 7	6,4	5,7	5,5	5,8	6,4	7,3	7,6	7,2	6,8
Валенція	8,9	8,0	6,8	6,9	6,6	6,2	6,3	7,1	6,8	7,1	7,8	8,9	7,4
Киль	6,0	6,6	7,0	5,6	5,8	5,2	5,3	5,5	5,2	6,2	6,3	6,5	5,9
Гамбургъ	6,4	6,1	6,5	5,5	5,6	5,3	5,3	5,5	5,2	6,3	6,4	6,6	5,9
Гельголандъ	4,6	4,2	4,3	3,5	3,2	3,1	3,1	3,6	3,8	4,7	4,8	4,7	4,0
Берлинъ	5,3	5,4	5,6	5,0	5,0	4,7	4,6	4,5	4,3	5,1	4,7	5,3	5,0
Мюнхенъ	1,4	1,8	1,9	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,2	1,5	1,6	1,6	1,6
Бернъ	1,2	1,3	1,9	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	1,2	1,4	1,3	1,3
Брюссель	3,7	3,9	3,9	3,6	3,5	3,0	3,3	3,3	2,9	3,4	3,9	3,9	3,5
Александрія	0,7	1,0	1,2	1,6	1,7	1,6	1,5	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,2
Миланъ	1,3	1,7	1,9	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,6	1,5	1,2	1,4	1,7
Римъ	2,3	2,1	2,6	2,2	2,3	2,3	2,4	2,3	2,1	2,1	2,3	2,4	2,3
Мальта	5,1	5,0	4,9	5,3	4,9	3,9	3,7	3,3	3,5	4,1	4,2	5,0	4,4
Пола	4,9	4,7	5,3	4,9	4,5	3,8	3,8	3,9	4,3	4,9	4,7	4,7	4,5
Вѣна	5,1	5,3	6,2	5,1	5,2	5,2	5,5	4,8	4,6	4,6	4,7	4,9	5,1
Прага	2,1	2,4	2,6	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,1	2,1	2,3	2,2
Краковъ	2,1	2,5	2,7	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	1,6	2,0	2,0	2,1	2,1
Бухарестъ	4,9	4,9	4,8	4,7	3,9	3,4	3,9	2,9	3,0	3,3	3,9	3,9	3,9
Упсала	4,1	4,1	3,9	3,8	4,0	3,6	3,3	3,2	3,4	3,7	3,8	3,8	3,7

Таблица VI.

Средняя скорость вѣтра въ Россіи (въ метро-секунд.).

	Времена года.				Средн. годовая.
	Зима.	Весна.	Лѣто.	Осень.	
Бѣлое море	6,10	5,57	3,84	5,64	5,53
Восточный океанъ	6,87	5,86	5,62	6,82	6,29
Юго-Западная область	2,83	2,71	2,13	2,58	2,58
Черное море	6,39	5,67	4,89	5,86	5,70
Степи	4,83	4,53	3,64	4,16	5,28
Сѣверно-Каспійская область	5,49	6,16	4,83	5,46	4,48
Южно-Каспійская область	4,57	4,65	4,99	4,38	4,52
Кавказъ Сѣв.	2,48	2,37	2,18	2,22	2,31
Кавказъ Южн.	2,39	2,81	2,75	2,08	2,51
Уралъ и Сибирь	3,55	3,77	2,98	3,51	3,46
Средняя Азія	2,95	2,95	2,37	2,35	2,67
Енисейскъ	2,26	3,23	2,62	2,68	2,74
Иркутскъ	0,98	2,20	1,41	1,25	1,46
Благовѣщенскъ	2,36	5,05	3,94	3,43	3,73
Хабаровскъ	3,08	4,12	2,78	4,14	3,53
Владивостокъ	6,07	6,35	5,85	5,87	6,04
Сахалинъ	3,10	3,90	3,15	3,88	3,59

Несомнѣнно, что управляемые никогда не будутъ въ состояніи преодолѣвать всевозможныя скорости вѣтровъ вплоть до урагана, но въ этомъ и нѣтъ надобности, такъ какъ приведенныя нами краткія свѣдѣнія изъ метеорологіи убѣждаютъ насъ, что управляемость аэростатовъ наступаетъ, едва онъ достигаетъ собственной скорости 14 метр., такъ какъ обыкновенная средняя скорость, какъ мы это видимъ изъ всѣхъ приложенныхъ нами таблицъ, значительно ниже 14 метровъ въ секунду.

Изъ всего вышесказаннаго мы должны, кромѣ того, сдѣлать выводъ, что знаніе динамики атмосферы представляетъ собой предметъ чрезвычайной важности для аэронавта, такъ какъ искусство воздухоплаванія должно будетъ въ значительной своей части базироваться на законахъ ея. Мы увѣрены, что со временемъ, при болѣе глубокомъ и точномъ изслѣдованіи атмосферическихъ теченій, люди сумѣютъ пользоваться управляемыми аэростатами даже и въ томъ случаѣ, когда собственная скорость управляемаго будетъ ниже скорости вѣтра: во время полета по воздуху — такъ же, какъ и во время плаванія по водѣ — существуютъ подъемы и спуски, и когда, напримѣръ, вѣтеръ дуетъ противъ линіи направленія полета, то это вполнѣ соотвѣтствуетъ плаванію по рѣкѣ вверхъ по теченію.

При скорости вѣтра въ 10 метр. и собственной скорости въ 15 метр. такое плаваніе по воздушному океану вверхъ по теченію можетъ, слѣдовательно, происходить со скоростью 5 метр. въ секунду, т. е. 18 клм. въ часъ, что приблизительно равняется скорости товарнаго поѣзда.

Но мы знаемъ, что скорость вѣтра въ различныхъ слояхъ воздуха различна, — и не только скорость, но и направленіе вѣтра; отсюда ясно, что капитану управляемаго аэростата удастся при достаточномъ знакомствѣ съ атмосферическимъ теченіемъ находить, — если не всегда, то по крайней мѣрѣ очень часто, — благопріятное воздушное теченіе, и, такимъ образомъ, онъ сумѣетъ искусственно поставить себя въ условія, соотвѣтствующія плаванію по водѣ внизъ по теченію.

Представимъ себѣ затѣмъ, что скорость вѣтра равна попрежнему 10 метр. въ секунду и собственная скорость управляемаго тоже 15 метр., но будетъ найдено на извѣстной высотѣ благопріятное теченіе воздуха; тогда капитанъ управляемаго аэростата сумѣетъ направить свое судно со скоростью 15 + 10 метр. въ секунду, т. е. со скоростью 90 клм. въ часъ, что соотвѣтствуетъ уже скорости экстреннаго поѣзда.

Какъ мы знаемъ, большинство новыхъ современныхъ типовъ управляемыхъ аэростатовъ достигаетъ той минимальной скорости, которая необходима для настоящей управляемости; мы знаемъ, что „Парсеваль“ достигаетъ 14 метр., „Clément Bayard“, „République“ также имѣютъ почти ту же скорость, равно какъ и „Цеппелинъ II“; слѣдовательно, мы можемъ сказать, что проблема управляемости аэростатовъ разрѣшена.

Переходя теперь къ собственной скорости управляемаго, мы должны сказать нѣсколько словъ относительно способа измѣренія скорости управляемаго, такъ какъ это, что ясно само собой, чрезвычайно важно въ практическомъ отношеніи.

Измѣреніе собственной скорости производится либо прямымъ, либо косвеннымъ методомъ.

Прямой заключается въ томъ, что въ гондолу аэростата берется измѣрительный приборъ, который во время полета приводится въ дѣйствіе отъ встрѣчнаго вѣтра, вызваннаго собственными движеніями аэростата. Для этого можетъ быть употребленъ анемометръ Фюсса или болѣе удобный анемометръ Казелли, у которыхъ обыкновенно имѣется прямое дѣленіе, выражающее число метровъ въ секунду, а иногда число оборотовъ, которое легко переводится съ помощью таблицъ въ скорость передвиженія. Иногда пользуются еще воздушнымъ лагомъ, т. е. совсѣмъ маленькимъ аэростатомъ, привязаннымъ на нити, которая разматывается съ катушки, и тогда по длинѣ размотанной нити въ извѣстный промежутокъ времени можно опредѣлить скорость полета.

Но надо замѣтить, что, строго говоря, всѣ эти приборы даютъ не собственную скорость управляемаго, а только скорость передвиженія частицъ воздуха, между тѣмъ эта скорость, конечно, соотвѣтствуетъ скорости полета, но при этомъ она часто можетъ сильно разниться отъ скорости управляемаго, — въ виду того, что всякія побочныя причины, какъ, напр., дѣйствіе винта, несомнѣнно вліяютъ и на скорость и на направленіе частицъ воздуха, а слѣдовательно, и на измѣрительные приборы. Поэтому болѣе точенъ такъ называемый косвенный способъ, при которомъ измѣряются базы, т. е. пути, проходимые аэростатомъ, и время, употребленное на полетъ, а самая скорость вычисляется на основаніи геометрическихъ и ариѳметическихъ вычисленій.

Простѣйшій способъ измѣренія заключается въ томъ, что, выбравъ одну базу по направленію вѣтра, заставляютъ аэростатъ пройти ее два раза: одинъ разъ противъ вѣтра и другой по вѣтру, и отсчитываютъ время, употребленное на эти полеты. Затѣмъ, раздѣливъ базу прежде на одно время и потомъ на другое, мы получаемъ относительныя скорости полета X_1 и X_2, которыя, какъ мы знаемъ, будутъ соотвѣтствовать:

$$X_1 = x - y$$
$$X_2 = x + y$$

Отсюда мы получаемъ собственную скорость аэростата X.

$$X = \frac{X_1 + X_2}{2}$$

Если мы выбираемъ базу не по направленію вѣтра, то тогда нужно измѣрить уголъ, подъ которымъ вѣтеръ будетъ пересѣкать базу [1].

Таблица VII.

Переводъ секундной скорости въ часовую.

Метры въ секунду.	Километры въ часъ.	Версты въ часъ.	Метры въ секунду.	Километры въ часъ.	Версты въ часъ.
1	3,6	3,375	11	39,6	37,121
2	7,2	6,749	12	43,2	40,496
3	10,8	10,124	13	46,8	43,870
4	14,4	13,499	14	50,4	47,245
5	18,0	16,873	15	54,0	50,620
6	21,6	20,248	16	57,6	53,994
7	25,2	23,622	17	61,2	57,369
8	28,8	26,997	18	64,8	60,744
9	32,4	30,372	19	68,4	64,118
10	36,0	33,746	20	72,0	67,493

б) Воздушная навигація.

Точныхъ данныхъ о законахъ воздушной навигаціи пока, конечно, не можетъ быть, такъ какъ воздухоплаваніе находится еще въ младенческомъ состояніи, и можно сказать, что оно только что вышло изъ стадіи опытовъ, — а, слѣдовательно, то, что мы скажемъ о воздушной навигаціи, относится скорѣе къ тому, какъ она будетъ происходить, чѣмъ къ тому, какъ она происходитъ теперь.

Несомнѣнно, что при воздушной навигаціи должны быть употреблены въ дѣло географическія карты, компасъ, воздушный лагъ и лотъ, если земля видна и навигація должна быть названа географической. Если же земля, благодаря облакамъ или ночному времени, не видна, то будетъ имѣть мѣсто астрономическая навигація, при которой будутъ пользоваться хронометромъ, секстантомъ и компасомъ.

Такимъ образомъ, воздушная навигація должна быть подраздѣлена на

а) Географическую навигацію,

б) Астрономическую навигацію и

в) Аэростатическую навигацію.

а) Географическая навигація. Изъ предыдущаго мы знаемъ, что прежде всего необходимо опредѣлить тотъ уголъ, котораго должна держаться килевая линія управляемаго аэростата.

Для опредѣленія этого угла надо соединить точку отправленія A съ точкой C, обозначающей на картѣ цѣль полета управляемаго, и тогда уголъ β опредѣляетъ расположеніе килевой линіи управляемаго.

Если точка B представляетъ собою центръ того круга, на окружности котораго лежатъ геометрическія точки, которыя могутъ быть достигнуты управляемымъ, а радіусъ этого круга равенъ $BC = x =$ собственной скорости управляемаго, — то, согласно предыдущему, точка отправленія A должна находиться отъ точки B на разстояніи $AB = y =$ скорости вѣтра. Соединивъ теперь, какъ мы выше сказали, A и C, мы получаемъ треугольникъ ABC, въ которомъ $AB = y$, $BC = x$, а уголъ $CAB = \alpha$. Отсюда мы находимъ:

$$\sin \beta = \frac{y}{x} \sin \alpha$$

[1] Болѣе подробно о способахъ измѣренія собственной скорости аэростата см А. Шабскій, „Управляемые аэростаты“.

Такъ какъ уголъ, образуемый линіей АС со стрѣлкой компаса, извѣстенъ, то, слѣдовательно, мы можемъ легко опредѣлить тотъ уголъ, который образуется между линіей курса управляемаго и компасомъ.

Способы измѣренія собственной скорости управляемаго приведены были нами выше, такъ же какъ и измѣренія скорости вѣтра.

Несомнѣнно, что съ дальнѣйшимъ развитіемъ воздухоплаванія будутъ выработаны точныя таблицы для опредѣленія курса, какъ онѣ выработаны для мореплаванія.

Въ Германіи и Франціи на этотъ вопросъ въ настоящее время обращено серьезное вниманіе.

б) Астрономическая навигація. Если по причинѣ облаковъ или ночной поры земли совершенно не видно и оріентировка посредствомъ огней невозможна, то курсъ управляемаго можетъ быть опредѣленъ посредствомъ астрономическихъ методовъ, какъ это принято въ мореплаваніи (опредѣленіе высоты солнца, луны, планетъ, неподвижныхъ звѣздъ) и съ помощью хронометра, — конечно, при томъ условіи, если видна хоть одна звѣзда.

При этихъ астрономическихъ измѣреніяхъ обыкновенно употребляется два способа: 1) одновременное измѣреніе высоты двухъ или нѣсколькихъ звѣздъ, — и тогда аэростатъ находится въ точкѣ пересѣченія линій, полученныхъ посредствомъ вычисленій; 2) измѣряютъ два раза высоту одной и той же звѣзды въ различное время, — и тогда изъ отношенія пройденнаго разстоянія къ единицѣ времени опредѣляется мѣсто нахожденія аэростата, а потомъ и курсъ, котораго онъ долженъ держаться.

Для подробнаго ознакомленія съ этимъ вопросомъ можно рекомендовать A. Marcuse, „Astronomische Ortsbestimmung im Ballon“, Берлинъ, 1909, и Н. Каменьщиковъ, „Астрономическое опредѣленіе съ воздушнаго „Воздухоплаватель“, 1907 г., № 10—11.

в) Аэростатическая навигація. Объ этомъ мы говоримъ подробно въ главѣ „Руководство къ управленію свободными и управляемыми аэростатами“.

Глава четырнадцатая.

Неудачные полеты и катастрофы.

Какъ всякая область беззавѣтныхъ стремленій человѣческаго генія, исторія воздухоплаванія, наряду съ великими успѣхами и побѣдами, не только богата неудачами и разочарованіями, но имѣетъ и свой славный мартирологъ. Катастрофы постигали не только отчаянно-смѣлыхъ и безумноотважныхъ изобрѣтателей и конструкторовъ, которые мечтали парить по воздуху какъ птица и, не задумываясь, ставили жизнь на карту своихъ попытокъ; не только такіе беззавѣтные смѣльчаки-фанатики, какъ Икаръ, какъ „портной изъ Ульма“, какъ Лиліенталь, платились жизнью и гибли вмѣстѣ со своими аппаратами „тяжелѣе воздуха“; нерѣдко терпѣли жестокое крушеніе и заправскіе управляемые аэростаты, разбиваясь при паденіи или погибая еще на лету и губя при этомъ множество человѣческихъ жизней. И несомнѣнно, число такихъ несчастныхъ случаевъ было бы еще безконечно больше, если бы не то обстоятельство, что аэростаты, наполняемые газомъ, представляютъ все же большую гарантію противъ внезапнаго паденія, чѣмъ летательные аппараты, — даже въ томъ случаѣ, когда поврежденіе оболочки обусловливаетъ собой потерю газа. Даже въ самомъ худшемъ случаѣ —

внезапной утечки всего газа, — оболочка можетъ образовать парашютъ и способствовать тому, что паденiе совершится сравнительно медленно.

Первый же воздухоплаватель, снабдившiй свой аэростатъ двигателемъ, Анри Жиффаръ, перенесъ крушенiе со своимъ вторымъ аэростатомъ, окончившееся, къ счастью, не особенно трагически. Аэростатъ Жиффара не имѣлъ баллонета, — и это было особенно неблагоразумно въ виду того, что стройная веретенообразная оболочка его должна была особенно легко деформироваться при образованiи слабины въ аэростатѣ. Въ гондолѣ своего второго аэростата Жиффаръ вмѣстѣ съ спутникомъ благополучно поднялся въ одинъ ясный день (1855 г.) и какъ будто вполнѣ успѣшно продержался нѣкоторое время противъ небольшого вѣтра. Но когда онъ намѣревался снова опуститься на землю, аэростатъ, вслѣдствiе сжатiя газа при спускѣ, сморщился, — весь газъ собрался въ одномъ концѣ оболочки, и она взлетѣла кверху, выскользнувъ изъ-подъ сѣти. При этомъ сѣть, къ которой была привѣшена гондола, соскользнула съ несущаго тѣла, и гондола вмѣстѣ съ машинами и пассажирами сорвалась и полетѣла наземь. Къ счастью, это случилось на незначительной высотѣ надъ землей, и Жиффаръ и его спутникъ отдѣлались неопасными вывихами. Этотъ случай имѣлъ ту хорошую сторону, что послѣ него гондолу начали прикрѣплять гораздо тщательнѣе и прочнѣе.

Рис. 179. Управляемый Вельферта падаетъ, объятый пламенемъ.

Въ слѣдующiя нѣсколько десятилѣтiй болѣе или менѣе серьезныхъ катастрофъ не случалось. Но первые же шаги въ примѣненiи бензиноваго двигателя, какъ источника энергiи, были отмѣчены тяжелымъ несчастнымъ случаемъ. Въ 1880 году лѣсничiй Баумгартенъ и инженеръ Вельфертъ построили въ Лейпцигѣ управляемый аэростатъ, который приводился ими въ дѣйствiе бензиновымъ двигателемъ Дэмлера. Всѣ ихъ опыты представляли непрерывный рядъ неудачъ. Во время одного изъ первыхъ же опытовъ аэростатъ лопнулъ въ воздухѣ и упалъ, но пассажиры при этомъ не пострадали. Нѣсколько лѣтъ спустя, Вельфертъ одинъ построилъ аэростатъ, который снабдилъ электрическимъ двигателемъ, но, конечно, ничего особеннаго этимъ не достигъ. Въ 1896 году Вельфертъ нѣсколько разъ демонстрировалъ свой аэростатъ въ Берлинѣ во время выставки. На этотъ разъ онъ вновь помѣстилъ въ гондолѣ Дэмлеровскiй бензиновый восьмисильный двигатель и, какъ говорятъ, совершилъ нѣсколько удачныхъ полетовъ.

Въ iюнѣ 1897 года онъ намѣревался совершить рѣшительный пробный

полетъ на Темпельгофскомъ полѣ, въ присутствіи приглашенныхъ военныхъ и свѣдущихъ въ вопросахъ воздухоплаванія лицъ; въ наполненіи аэростата и въ подъемѣ ему помогали люди изъ воздухоплавательнаго баталіона. Свѣдѣнія о томъ, что затѣмъ произошло, крайне противорѣчивы. По увѣреніямъ заслуживающихъ довѣрія лицъ, аэростатъ вначалѣ шелъ хорошо противъ легкаго западнаго вѣтра. Потомъ онъ поднялся выше и, повидимому, перестал подвигаться впередъ, — какъ вдругъ зрители увидѣли, что изъ гондолы тянутся къ шару языки пламени. Раздался громовой трескъ, весь аэростатъ былъ охваченъ моремъ пламени и, продолжая пылать, свалился на землю. Подъ обломками и горящими остатками ткани нашли Вельфорта и его спутника, но извлекли уже обуглившіеся трупы.

Выходитъ, что двигатель началъ извергать пламя съ самаго же начала полета, и опасность непонятнымъ образомъ не была замѣчена своевременно. Вѣроятно, при подъемѣ аэростата воспламенился вытѣсненный газъ.

Подобная же участь постигла пять лѣтъ спустя бразиліанца Северо съ его аэростатомъ „Рах". Въ строеніи этого аэростата было много своеобразныхъ особенностей, и, быть можетъ, ему удалось бы достигнуть замѣчательныхъ успѣховъ. Северо хотѣлъ достигнуть наивозможно болѣе благопріятнаго дѣйствія воздушныхъ винтовъ и построилъ въ этихъ видахъ аэростатъ, который можно разсматривать какъ нѣкоторую разновидность „жесткой" системы. Отъ самой гондолы шелъ высокій и узкій переплотъ изъ бамбука и метала, вокругъ котораго былъ обтянутъ наполняемый газомъ аэростатъ такимъ образомъ, что крайніе концы переплета приходились у полюсовъ шара. Аэростатъ имѣлъ спереди винтъ въ 4 метр. и сзади въ 6 метр. Кромѣ этого имѣлось двѣ пары винтовъ, замѣнявшихъ руль направленія, и одинъ винтъ подъемный подъ гондолой для сообщенія наклона оси аппарата. Двигателей системы Бюше имѣлось два въ 16 и 24 HP.

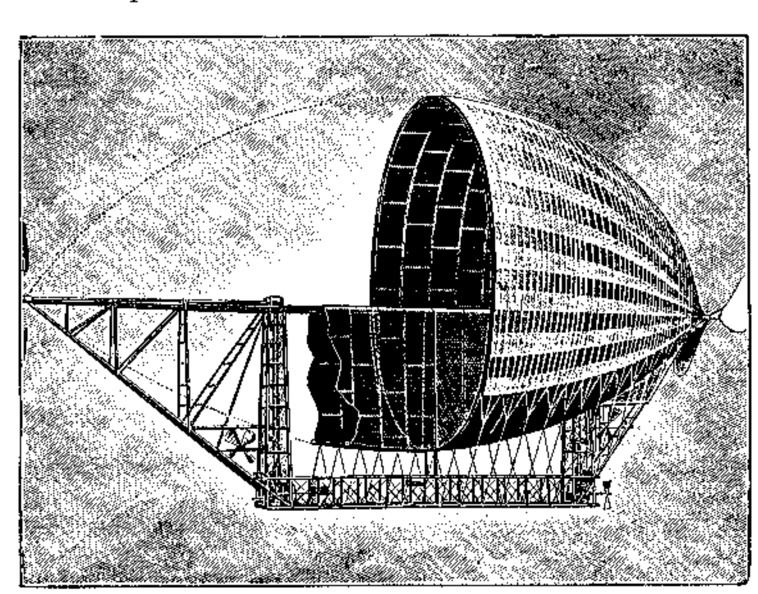


Рис. 180. Аэростатъ Северо въ разрѣзѣ.

Испытавъ предварительно свои винты на привязномъ шарѣ и найдя работу ихъ вполнѣ удовлетворительной, Северо предпринялъ 12 мая 1902 года вмѣстѣ съ инженеромъ Саше свой первый пробный полетъ. Повидимому, полетъ какъ-то не ладился. Съ земли было видно, что то одинъ, то другой винтъ то и дѣло останавливались; при этомъ появлялись колебанія аэростата, которыя старались пріостановить выбрасываніемъ балласта. Такимъ образомъ аэростатъ поднимался все выше и выше и уже поднялся приблизительно на высоту 500 метровъ. Вдругъ въ низу гондолы показалась полоса огня,

вырвавшаяся съ сильнымъ трескомъ, какъ выстрѣлъ. И тотчасъ же вслѣдъ за этимъ показалось пламя и въ низу шара, которое быстро начало распространяться по всему аппарату, а слѣдомъ за этимъ послѣдовалъ страшный взрывъ. Вся горящая масса грохнулась съ большой высоты, — изъ-подъ тлѣющаго бамбука и дымящихся обрывковъ ткани извлекли обгорѣлыя тѣла обоихъ воздухоплавателей.

Въ томъ же 1902 году произошелъ еще одинъ прискорбный несчастный случай съ построеннымъ довольно оригинально, но тоже нѣсколько непредусмотрительно, управляемымъ аэростатомъ, на которомъ поднялся въ Парижѣ баронъ Брадскій. Подъ вліяніемъ неустаннаго рвенія и успѣховъ Сантосъ Дюмона, Брадскій увлекся воздухоплаваніемъ и построилъ аэростатъ, который въ нѣкоторыхъ частяхъ (въ особенности, напр., въ строеніи гондолы и способѣ подвѣшиванія ея и по своимъ размѣрамъ) имѣлъ сходство съ аэростатомъ Сантосъ Дюмона. Но онъ внесъ и кой-какія усовершенствованія, которыя не могли не напоминать о злополучной участи Северо.

Его аэростатъ объемомъ въ 840 куб. метр. и 34 метр. длиной раздѣлялся двумя поперечными перегородками на три отдѣленія, что должно было предотвратить скопленіе газа въ одномъ концѣ. Брадскій предусмотрительно помѣстилъ еще, помимо задняго винта, подъемный винтъ подъ гондолой, который долженъ былъ дать ему возможность обойтись шаромъ минимальнаго объема. Придѣланныя къ шару горизонтальныя поверхности изъ ткани должны были помочь устойчивости аэростата на лету.

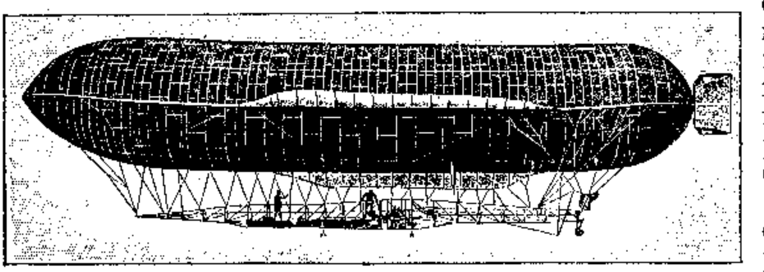


Рис. 181. Управляемый барона Брадскаго.

По этому самому подъемному винту, которымъ особенно гордился баронъ Брадскій, суждено было стать источникомъ его гибели.

13 октября Брадскій вошелъ вмѣстѣ съ молодымъ инженеромъ Мороэномъ въ гондолу, намѣреваясь совершить пробный полетъ. Дулъ небольшой юго-западный вѣтеръ, съ которымъ они оказались не въ состояніи бороться. Они были отнесены къ сѣверо-востоку, и кромѣ того, обнаружилось, что поставленный на вертикальной оси подъемный винтъ стремился придать аэростату вращательное круговое движеніе, такъ что аэростатъ совершенно невозможно было вести въ желательномъ направленіи.

Когда Брадскій уяснилъ себѣ это, онъ хотѣлъ было спуститься. При этомъ, несмотря на сдѣланныя перегородки, газъ все-таки скопился въ одномъ концѣ; аэростатъ началъ съеживаться и поднялся однимъ концомъ, чему, быть можетъ, способствовали и перемѣщенія обоихъ воздухоплавателей по гондолѣ, вызывавшія перемѣщенія центра тяжести. Вслѣдствіе этихъ движеній и упомянутаго дѣйствія подъемнаго винта стальныя проволоки, на которыхъ была подвѣшена гондола, стали лопаться, — гондола съ находившимися въ ней людьми оторвалась отъ аэростата и рухнула съ высоты 100 метровъ на землю. Изувѣченными, растерзанными унесли съ площади барона Брадскаго и молодого инженера.

Къ счастью, не всѣ несчастные полеты все же имѣли такой трагиче-

скій исходъ. Но опасности и катастрофы неоднократно случалось переживать и такимъ воздухоплавателямъ и аэростатамъ, которые обычно могли похвалиться блестящими успѣхами. Иногда только рѣдкое хладнокровіе и находчивость успѣвали предотвратить бѣду совсѣмъ или свести ее до гибели аэростата, но сохранить жизнь пассажировъ.

Мы знаемъ, напримѣръ, какой изумительной виртуозности въ умѣньѣ предотвращать бѣду достигъ Сантосъ Дюмонъ, вслѣдствіе того, что оболочка его аэростатовъ часто съеживалась вслѣдствіе отказа работать вентилятора, и это вынуждало его принимать быстрыя и рѣшительныя мѣры. Удачливый и въ бѣдѣ, онъ такъ изощрился, что умудрялся благополучно опускаться и на всевозможныя деревья, и на дернъ, клумбы въ саду, и на крыши зданій, и на воду. Въ самомъ забавномъ, но въ то же время и въ самомъ критическомъ положеніи онъ очутился тогда, когда по пути къ Эйфелевой башнѣ его аэростатъ (№ 5) лопнулъ надъ высокими городскими зданіями квартала Трокадеро и шлепнулся на крыши. Обломки и обрывки аэростата свалились въ пролетъ между громадами зданій, но Сантосъ-Дюмону удалось, къ счастью, прыгнуть въ маленькую нишу, гдѣ онъ и повисъ между небомъ и землей. Парижской пожарной командѣ пришлось освобождать оттуда плѣнника съ помощью приставныхъ лѣстницъ и веревокъ.

Рис. 182. Сантосъ Дюмонъ падаетъ съ своимъ управляемымъ въ пролетъ зданія.

Въ другой разъ, годъ спустя, неутомимый воздухоплаватель предпринялъ по приглашенію Монакскаго князя рядъ опытныхъ полетовъ надъ Средиземнымъ моремъ у береговъ Монте-Карло. Послѣ нѣсколькихъ удачныхъ полетовъ, однажды оболочка его аэростата снова ослабѣла отъ того, что баллонета оказалось недостаточно, и аэростатъ очутился въ опасномъ положеніи. Гондола опрокинулась, и Сантосъ Дюмонъ упалъ въ море. Оказавшіяся неподалеку лодки доставили его на сушу и выудили аэростатъ, потребовавшій основательной починки.

Нельзя не отмѣтить также цѣлый рядъ неудачъ, преслѣдовавшихъ аэростаты Лебоди. На прилагаемомъ рисункѣ изображенъ видъ одного изъ его аэростатовъ послѣ крушенія. Но худшимъ его приключеніемъ было то, которое извѣстно подъ названіемъ „бѣгства Patrie". „Patrie" поднялся изъ Вердюна 30 ноября 1907 года, отправившись для маневровъ. Вслѣдствіе несчастной случайности въ двигателѣ произошла порча; пришлось спуститься и заняться его исправленіемъ. Былъ вызванъ отрядъ солдатъ

для придерживанія аэростата, стоявшаго вначалѣ вполнѣ спокойно. Но черезъ нѣсколько времени поднялся вѣтеръ и началъ такъ трепать его, что солдаты съ трудомъ удерживали его. Напоръ вѣтра на аэростатъ такой величины, какъ „Patrie", страшно силенъ. Если мы предположимъ, что скорость вѣтра равнялась всего 15 метр. въ секунду, то напоръ его, если онъ ударялъ въ аэростатъ прямо спереди, долженъ былъ имѣть силу 300—400 клгр., если же сбоку, то даже до 800—1,000 клгр. И вотъ, въ ночь съ 30 ноября на 1 декабря вѣтеръ, усиливаясь и усиливаясь съ каждымъ часомъ, достигъ по меньшой мѣрѣ указанной силы. При каждомъ напорѣ вѣтра сбоку аэростатъ начинало трепать и рвать съ такой силой, что солдаты, удерживавшіе его изо всѣхъ силъ, валились на землю. Ихъ было до двухъ сотъ человѣкъ, — на жизнь и смерть они боролись за сокровище и техническую гордость Франціи, за славную и любимую „Patrie". Къ утру вѣтеръ разыгрался съ бѣшеной силой. Солдаты изнемогали отъ утомленія за долгую холодную ночь. Аэростатъ подбрасывало съ такой силой, что балластъ вываливался изъ гондолы. Положеніе становилось серьезнымъ. Одинъ офицеръ подбѣжалъ, чтобы потянуть за разрывное приспособленіе и такимъ образомъ быстро выпустить газъ. Но веревки спутались. Солдаты не въ силахъ были дольше удерживать рвавшійся съ страшной силой аэростатъ, облегченный отъ балласта, большинство совсѣмъ выпустило его изъ рукъ, нѣкоторыхъ, особенно настойчивыхъ, онъ увлекъ за собой, протянувъ ихъ порядочное разстояніе, — затѣмъ вырвался и вмигъ исчезъ за низко нависшими сѣрыми зимними тучами. Бушевавшій вѣтеръ въ нѣсколько часовъ перебросилъ его черезъ каналъ въ Англію и Ирландію. Тутъ были найдены черезъ нѣсколько времени обломки гондолы и машинъ, самый же аэростатъ такъ и исчезъ безслѣдно навсегда.

Рис. 183. Управляемый Парсеваля падаетъ среди сада виллы въ Груневальдѣ.

Довольно богата также несчастными случайностями и исторія аэростата Парсеваля. Въ 1906 году оболочка его нѣсколько разъ съеживалась во время полета, такъ что приходилось тотчасъ же спускаться, но особенно несчастныхъ послѣдствій это не влекло за собой. Все это были маленькія несчастья, неизбѣжныя для аэростатовъ, поставленныхъ въ зависимость отъ баллонетовъ, — неминуемыя и неопасныя, какъ дѣтскія болѣзни. Въ 1908 году два раза случились несчастія при спускѣ: въ первый разъ управлявшій аэростатомъ сломалъ себѣ ключицу, во второй разъ самый аэростатъ нѣсколько пострадалъ, зацѣпившись за деревья. Сами по себѣ оба эти случая были не особенно серьезны, но они обращали на себя вниманіе тѣмъ, что причины ихъ приходилось приписать самымъ характернымъ особенностямъ системы Парсеваля и, слѣдовательно, можно было опасаться повторенія ихъ и въ будущемъ. Дѣло въ томъ, что руль высоты въ аэро-

статахъ этой системы нѣсколько неповоротливъ, а на большой высотѣ можетъ и совсѣмъ перестать дѣйствовать; такимъ образомъ, если приходится быстро спускаться, легко можно ожидать сильныхъ скачковъ. Такъ и случилось въ тотъ разъ, когда аэростатъ Парсеваля отнесло къ Борнштедтскому полю; оболочка его прорвалась, и онъ упалъ среди сада виллы дачной мѣстности Груневальдъ. Но паденіе обошлось безъ несчастья съ людьми. Когда капитанъ Келеръ, управлявшій аэростатомъ, выкарабкался изъ корзины и его спросили, какъ онъ себя чувствуетъ, онъ невозмутимо отвѣтилъ:

— Къ такимъ случайностямъ намъ, воздухоплавателямъ, не привыкать; по такому поводу мы не особенно волнуемся.

Подобная же бѣда, хотя и по другимъ причинамъ, постигла 1 іюля 1908 года германскій военный управляемый аэростатъ. Но еще гораздо болѣе серьезная катастрофа чуть было не постигла этотъ аэростатъ, поднявшійся изъ Тегеля, 11 ноября 1908 года. Поднялись при южномъ и юго-восточномъ вѣтрѣ, намѣреваясь предпринять довольно продолжительный полетъ въ юго-западномъ направленіи. Вскорѣ вѣтеръ началъ крѣпчать и черезъ нѣкоторое время усилился такъ, что невозможно было летѣть противъ него. Пропеллеры работали полнымъ ходомъ, а аэростатъ все же продолжало относить все больше и больше на сѣверо-востокъ. Надѣялись ли воздухоплаватели, что вѣтеръ утихнетъ и тогда можно будетъ направить аэростатъ по своей волѣ, или же во мракѣ и въ туманѣ трудно было оріентироваться, — но аэростатъ все дальше и дальше уносило на сѣверъ, и вдругъ, совершенно неожиданно оказалось, что онъ несется надъ побережьемъ Балтійскаго моря. На бѣду въ этотъ моментъ остановился и двигатель, и аэростатъ опустился низко надъ водой. Вѣтеръ гналъ его, словно свободный аэростатъ, надъ огромнымъ воднымъ просторомъ: аэростатъ надъ водой, а гондола тащилась по самой водѣ. Пассажиры гондолы стояли по грудь въ холодной, какъ ледъ, водѣ, и чтобы сколько-нибудь облегчить грузъ, сбрасывали съ себя вещь за вещью части одежды и, что могли, изъ самой гондолы. Ночной мракъ еще ухудшалъ ужасное положеніе. Наконецъ, аэростатъ выбросило на островъ Воллинъ; тутъ онъ запутался въ прибрежныхъ ивахъ, и его удалось опорожнить съ помощью разрывного приспособленія. Обломки были отосланы по желѣзной дорогѣ въ Берлинъ.

Нѣсколько несчастныхъ полетовъ числится и за эростатами жесткой системы. Эти полеты кончались полнымъ разрушеніемъ аэростата, какъ и слѣдуетъ ожидать отъ неэластичной конструкціи жесткаго типа. Единственную защиту и залогъ безопасности этихъ аэростатовъ составляетъ ихъ несравненная сила полета; но если она оказывается ослабленной или уничтоженной, напр. вслѣдствіе порчи двигателя, то во всякое время можно ожидать разрушенія всего аппарата.

Первая же катастрофа, постигшая жесткій управляемый аэростатъ, случилась съ аллюминіевымъ управляемымъ австрійца Давида Шварца.

Съ тѣхъ поръ какъ прогремѣла слава графа Цеппелина, часто случается встрѣчать увѣренія, что Цеппелинъ во многомъ является подражателемъ Давида Шварца. Это глубоко невѣрно уже потому, что въ управляемомъ Шварца не только обшивка аэростата, содержащаго газъ, сдѣлана изъ аллюминія, а и весь его остовъ. Въ конструктивномъ отношеніи это большой недостатокъ, такъ какъ въ такой оболочкѣ для расширенія и сжатія газа при подъемѣ и спускѣ и при колебаніяхъ температуры нѣтъ простора. Достаточно чрезмѣрнаго давленія внутренняго или наружнаго, чтобы эту оболочку разорвало.

Гондола управляемаго Шварца была расположена, какъ извѣстно, по-

срединѣ, подъ несущимъ тѣломъ, и въ ней работалъ 12-сильный Дэмлеровскій двигатель. Движеніемъ впередъ управлялъ большой воздушный винтъ, помѣщенный между гондолой и несущимъ тѣломъ, и два меньшихъ винта на немъ самомъ. Руля высоты онъ совсѣмъ не имѣлъ, да и вся конструкція его вообще, хотя и необычайно талантлива съ технической точки зрѣнія, представляется нѣсколько примитивной съ точки зрѣнія аэронавтики.

Изобрѣтателю приходилось вести тяжелую борьбу со множествомъ затрудненій и препятствій, преимущественно финансоваго характера, пока онъ соорудилъ свой аэростатъ. Самъ онъ до окончанія постройки умеръ, и только вдовѣ его удалось съ помощью постороннихъ лицъ довести дѣло до конца.

Это было сдѣлано осенью 1897 года. Прусскій воздухоплавательный баталіонъ оказалъ свое содѣйствіе при нелегкомъ дѣлѣ наполненія металлической оболочки и при подъемѣ. Но полетъ закончился катастрофой. Едва аэростатъ успѣлъ подняться, механизмъ испортился. Ремни соскочили со шкивовъ, винты стали, и вѣтеръ безпрепятственно погналъ жестяной пузырь, опустившійся неподалеку отъ Вильмерсдорфа, километрахъ въ 6 отъ мѣста подъема. Два-три небольшихъ толчка — и весь аппаратъ разлетѣлся въ куски, металлическая оболочка изъ пластинъ въ 0,15 миллим. толщиной разбилась вдребезги, какъ стеклянный шаръ. Этотъ злополучный исходъ „жесткой авантюры“, какъ его назвалъ какой-то острякъ, настроилъ многихъ очень недовѣрчиво къ этой системѣ, — и это пришлось испытать на себѣ и гр. Цеппелину.

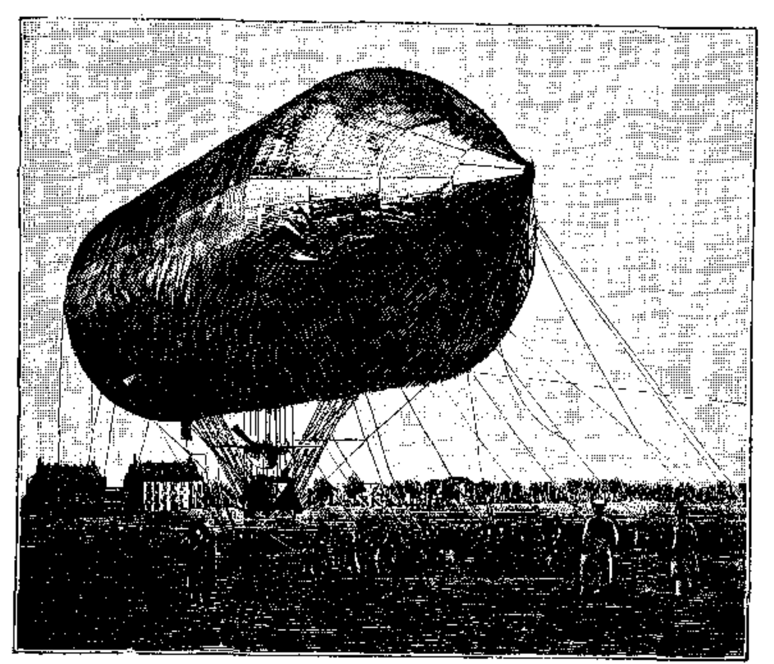


Рис. 184. Аллюминіевый управляемый Давида Шварца.

Извѣстенъ несчастный исходъ опытныхъ полетовъ управляемаго Цеппелина, когда онъ, потерявъ руль, былъ брошенъ 17 января 1906 года на замерзшую землю близъ Кисслега и отъ напора бурнаго вѣтра сбоку былъ совершенно разрушенъ. Такой же злополучный исходъ имѣлъ предпринятый на дальнее разстояніе полетъ 5 августа 1908, начавшійся при такихъ *благопріятныхъ предзнаменованіяхъ*. Свѣдѣнія объ этой катастрофѣ при Эхтердингенѣ мы имѣемъ отъ самого графа Цеппелина, статью котораго приводимъ въ концѣ настоящей главы. Но въ виду важности этого момента въ исторіи новѣйшаго воздухоплаванія мы предварительно изложимъ въ общихъ чертахъ все происшедшее.

На обратномъ пути къ Фридрихсгафену, неподалеку отъ Мангейма,

одинъ изъ двигателей испортился и пришелъ въ негодность. Такъ какъ вѣтеръ съ юга до того усилился, что бороться съ нимъ силой одного остававшагося двигателя не было возможности, то пришлось спуститься и остановиться нѣсколько южнѣе Штутгарта для починки. Все утро, далеко за полдень, аэростатъ спокойно стоялъ на цѣпяхъ. Но часа въ 3 дня вдругъ подулъ сильный грозовой вѣтеръ, ударилъ въ аэростатъ сбоку и снизу съ такой яростью, что вырвалъ якоря одинъ за другимъ и погналъ аэростатъ. Два искусныхъ монтера — Лабурда и Шварцъ, — находившіеся въ гондолахъ, не растерялись, бросились къ веревкамъ клапана, чтобы выпустить газъ и снова опустить аэростатъ на землю. Но подъ яростнымъ напоромъ вѣтра эта мѣра не дала успѣха: аэростатъ сдѣлалъ гигантскій прыжокъ приблизительно въ 1 километръ. Желѣзный якорь успѣлъ было врыться въ землю, но вслѣдствіе этого прыжка снова вырвался, при чемъ аэростатъ сталъ отвѣсно, обращенный кверху. Одного изъ монтеровъ вышвырнуло, и онъ потомъ былъ поднятъ безъ чувствъ и съ тяжелой раной на головѣ. Опускныя веревки зацѣпились за дерево; начинали уже надѣяться, что аэростатъ удастся удержать, какъ вдругъ снизу изъ-подъ шара показалось пламя, быстро распространившееся по всему аэростату.

Черезъ нѣсколько секундъ весь гигантскій корпусъ *былъ объятъ яркимъ* пламенемъ и съ трескомъ рухнулъ на землю. Другому монтеру посчастливилось спрыгнуть въ самое послѣднее мгновеніе, и хотя онъ получилъ тяжелые обжоги, жизнь его была все же спасена. Аэростатъ былъ совершенно уничтоженъ. Даже металлическій остовъ весь погнулся и изломался и валялся на землѣ безформенной грудой почернѣлыхъ, полурасплавленныхъ обломковъ.

Эта катастрофа по своему внутреннему смыслу и значенію выходитъ за предѣлы простого частнаго случая. Самъ собою напрашивается вопросъ: отчего произошелъ этотъ взрывъ? Не можетъ ли повториться такая катастрофа? Германскій народъ относится съ необычайнымъ интересомъ и участіемъ ко всему, что касается аэростата графа Цеппелина, и съ великодушной щедростью жертвуетъ для осуществленія его идей очень крупныя суммы; вполнѣ естественно въ виду этого, что такой вопросъ то и дѣло раздается.

Что касается первой части вопроса, — тутъ ученые, какъ говорятъ, еще не пришли къ соглашенію. Несомнѣннымъ считается только одно, — что взрывъ произошелъ отъ электрической искры, потому что двигатель былъ совсѣмъ холодный. Невѣроятно и само по себѣ, чтобы воспламененіе могло произойти отъ какой-нибудь неосторожности, какъ, напримѣръ, отъ брошенной горящей сигары; но, главное, немыслимо же допустить, что такая неосторожность случилась какъ разъ въ то короткое мгновеніе, когда воспламененіе могло быть вызвано другой не невѣроятной причиной: электрическая искра могла вызвать огонь.

Какъ именно возникла эта гибельная элекрическая искра, — это, правда, остается невыясненнымъ. Нѣкоторые спеціалисты предполагаютъ, что треніе оболочекъ другъ о друга или о металлическій остовъ вызвало электричество, разрядившееся искрами. Но возможно также и другое предположеніе (и намъ оно кажется всего болѣе вѣроятнымъ): что черезъ аэростатъ образовалось электрическое соединеніе между различными высокими слоями атмосферы или между воздухомъ и землей. *Дѣло въ томъ, что* атмосфера была въ тотъ критическій день необычайно сильно насыщена, какъ доказали пронесшіяся по всей мѣстности грозы, и наклонно высившійся огромный корпусъ аэростата въ 136 метр. длиной отлично могъ послужить хорошимъ проводникомъ, черезъ который соединились различно заряженные слои и произошли искры.

Возможно ли, что подобное повторится и въ будущемъ? Вполнѣ возможно, конечно. Но можно принять предохранительныя мѣры противъ несчастныхъ послѣдствій подобнаго электрическаго разряженія. Чтобы такая искра воспламенилась, надо, чтобы она попала въ смѣсь водорода съ воздухомъ. При Эхтердингенѣ именно и была на-лицо такая смѣсь, такъ какъ монтеры открыли, какъ мы сказали, клапанъ, чтобы стащить снова аэростатъ на землю. Промежутокъ между оболочкой шара и наружной оболочкой былъ полонъ смѣси газовъ, потому что при открытіи клапана газъ вытекъ въ этотъ промежутокъ. Если бы клапанъ не открывали, едва ли произошло бы воспламененіе. Такимъ образомъ, мѣра, какую можно принять для предотвращенія повторенія этого несчастья, состоитъ въ томъ, что клапаны должны быть устроены такъ, чтобы выпускаемый газъ не могъ попадать въ названный промежутокъ, а выходилъ бы прямо въ свободную атмосферу. гдѣ и улетучится тотчасъ. Такъ, вѣроятно, и будутъ поступать въ будущемъ.

И какъ въ Цеппелиновскихъ аэростатахъ, такъ и во всѣхъ другихъ, будутъ, — надо думать, — найдены надлежащіе пути и средства для предотвращенія въ будущемъ катастрофъ при управляемыхъ аэростатахъ, такъ чтобы со-временемъ, мало-по-малу пользованіе этимъ новѣйшимъ средствомъ сообщенія и передвиженія стало на такую высокую степень безопасности, какъ только можно и должно желать въ интересахъ его всеобщаго примѣненія.

Разумѣется, для этого прежде всего необходимо, чтобы дѣло строенія управляемыхъ аэростатовъ и управленія ими довѣрялось только лицамъ, спеціально изучившимъ его, т. е. людямъ въ совершенствѣ знакомымъ и съ принципами, признающимися въ настоящее время до извѣстной степени незыблемыми, и съ опытами, производимыми въ теченіе послѣднихъ тридцати лѣтъ со всевозможными типами. Какъ иллюстрацію того, какъ безполезны и вредны труды и попытки диллетантовъ, приведемъ курьезный и совершенно невинный по результатамъ опытъ управляемаго Зутера.

Уроженецъ Тургау, Генрихъ Зутеръ, жившій на берегу Боденскаго озера, увлекся опытами графа Цеппелина и задумалъ и самъ „рѣшать проблему управляемости": вѣдь это такъ красиво звучитъ. Онъ заказалъ парижской фирмѣ Сюркуфъ аэростатъ, который рѣшилъ приводить въ движеніе не съ помощью двигателя, а просто съ помощью педалей, какъ велосипедъ. 19 апрѣля 1901 года долженъ былъ состояться первый опытъ. Стеклась большая толпа любопытныхъ. Хотя вѣтра почти совершенно не было, управляемый аэростатъ черезъ нѣсколько минутъ застрялъ на деревьяхъ Арбонскаго лѣса. Конструкторъ сталъ богаче опытомъ, но бѣднѣе не одной сотней франковъ. Не всякій, родившійся на берегахъ Боденскаго озера, отъ одного этого одаренъ талантомъ изобрѣтателя аэростатовъ.

Майнцскій полетъ и катастрофа при Эхтердингенѣ.

Статья графа Цеппелина.

„Позволю себѣ отвѣтить здѣсь въ нѣсколькихъ словахъ на вопросы, несомнѣнно до сихъ поръ волнующіе общество, о томъ, какіе уроки можно извлечь и какіе сдѣлать выводы изъ моего полета 4 и 5 августа 1908 г.

Начался полетъ при очень благопріятныхъ условіяхъ. Аэростатъ показалъ себя во время своего двѣнадцати-часового полета по Швейцаріи въ полной исправности, всѣ органы его отлично функціонировали, погода также была относительно благопріятна. Я говорю „относительно" потому, что въ

концѣ лѣта бываетъ обыкновенно значительная разница между температурой дневной и ночной. Подъемъ совершился во время ночной прохлады, такъ что прошелъ цѣлый теплый день и аэростатъ успѣлъ потерять значительную часть подъемной силы, пока снова наступила ночная прохлада.

Въ этой части своей, которая соотвѣтствовала составленной программѣ (надо было въ теченіе двадцатичетырехъ-часового безостановочнаго полета достигнуть Майнца и сдѣлать по меньшей мѣрѣ 700 километровъ пути), полетъ протекалъ, можно сказать, вполнѣ планомѣрно. Но и въ остальной своей внѣ-программной части полетъ подтвердилъ правильность моихъ предположеній въ другомъ отношеніи — именно, обоими спусками, первоначально не имѣвшимися въ виду. Къ тому, что съ подобнымъ жесткимъ аппаратомъ можно одинаково безопасно спускаться и на воду, и на сушу, обыкновенно относятся скептически. Спускъ при Эхтердингенѣ на выбранномъ для этого мѣстѣ совершился такъ тихо и плавно, что остановка гондолы почти совершенно не чувствовалась. Но программа была нарушена двумя непредвидѣнными спусками; чтобы правильно судить объ этомъ фактѣ, необходимо уяснить себѣ причины этихъ спусковъ.

Первая причина заключалась вотъ въ чемъ: когда съ наступленіемъ дня потеплѣло и аэростатъ пригрѣло солнечными лучами, онъ взвился выше, и въ то же время успѣлъ сильно уменьшиться балластъ вслѣдствіе потребленія топлива двигателемъ, что составляло ровно 60 клгр. въ часъ. Если бы согласиться всецѣло отдаться на волю этого усиленнаго подъема, то изъ-за этого пришлось бы потерять очень много лишняго газа, такъ какъ при уменьшенномъ давленіи воздуха, происходящемъ отъ усиленнаго подъема, газъ расширяется и если не помѣщается въ своихъ отсѣкахъ, то уходитъ изъ нихъ черезъ предохранительные клапаны. Затѣмъ, когда снова становится прохладнѣе и аэростатъ опускается въ болѣе низкіе слои, ему не хватаетъ газа и достаточной подъемной силы. Эти колебанія подъемовъ можно преодолѣть съ помощью динамической энергіи, если только движущая сила стоящаго въ наклонномъ положеніи аэростата или дѣйствіе руля высоты достаточны. Въ моемъ аэростатѣ разница въ 1 градусъ тепла между температурой газа и температурой наружнаго воздуха вызываетъ большій или меньшій подъемъ, приблизительно равный 60 клгр.; а такъ какъ эта разница легко можетъ доходить до 15 градусовъ, то можетъ придтись считаться съ силой въ 900 клгр. Сила, которую нужно преодолѣть, какъ мы видимъ, значительная.

Это отлично и удавалось и во время полета по Швейцаріи, и на этотъ разъ тоже — до тѣхъ поръ, пока были въ ходу оба двигателя. Какъ только приходилось остановить одинъ изъ двигателей, — напр., чтобы добавить бензину, или осмотрѣть въ немъ что-нибудь, или вслѣдствіе какой-нибудь неисправности, — движеніе сразу же замедлялось, аэростатъ подталкивало вверхъ, и только мало-по-малу онъ снова обрѣталъ свою нормальную высоту. При этихъ подпятіяхъ вверхъ было потеряно довольно много газа...

Когда затѣмъ къ вечеру аэростатъ приблизился къ Рейну неподалеку отъ Оппенгейма, наступило очень быстрое охлажденіе газа, а такъ какъ въ это время работалъ всего одинъ двигатель (другой почти совсѣмъ не работалъ вслѣдствіе поломки одной зубчатки, которую въ критическій моментъ некогда было перемѣнить), то съ помощью динамической силы невозможно было преодолѣть опусканіе. Не было иного исхода, необходимо было рѣшиться спускаться на Рейнъ. Мѣсто было выбрано насколько возможно подходящее, и спускъ вполнѣ удачно сошелъ. Чтобы можно было продолжать путь, нужны были два условія: необходимо было, во-первыхъ, уменьшить насколько возможно грузъ и, во-вторыхъ, дождаться ночной прохлады. Едва это было сдѣлано, полетъ продолжался. Пронеслись надъ Майнцемъ

и вернулись снова въ Мангеймъ, — но здѣсь передній двигатель совершенно отказался дѣйствовать: въ немъ заѣлъ подшипникъ.

Отсюда пришлось продолжать полетъ съ однимъ только двигателемъ; но запасъ бензина оставался еще обильный, такъ что его могло хватить и на гораздо болѣе долгій полетъ, чѣмъ предстоявшій двадцатичетырехъ-часовой. Ночь была очень темная, но все же удалось оріентироваться и такъ наладить полетъ, чтобы достигнуть конечной цѣли кратчайшимъ путемъ. Правда, избѣгнуть слишкомъ высокихъ подъемовъ, неудобныхъ теперь, при наличности одного только двигателя въ ходу, было невозможно, такъ какъ грузъ непрерывно и сильно продолжалъ уменьшаться. Когда аэростатъ достигъ высоты 1,800 метровъ, была выпущена часть газа, чтобы не дать ему подниматься еще выше, но немного, — столько, сколько было нужно, чтобы снова опуститься при наличной динамической силѣ.

Такъ продолжался полетъ; аэростатъ несся надъ Штутгартомъ все еще на довольно большой высотѣ. Дальше, къ югу отъ Штутгарта вѣтеръ вдругъ сталъ значительно сильнѣе, — и мы увидѣли, что съ однимъ единственнымъ двигателемъ, остававшимся въ нашемъ распоряженіи, намъ не удастся подвигаться впередъ, а скорѣе насъ можетъ отнести назадъ.

Этого мы, разумѣется, не могли желать, и мы рѣшили спуститься, предварительно опустившись пониже, чтобы попытать, не окажется ли слабѣе вѣтеръ въ болѣе низкихъ слояхъ. До нѣкоторой степени это дѣйствительно оказалось вѣрно, такъ что мы даже надѣялись было, что спускаться не понадобится. Но вскорѣ и тутъ противный вѣтеръ такъ усилился, что дольше невозможно стало подвигаться впередъ. Пришлось рѣшиться снова спуститься, привести въ порядокъ двигатель съ помощью расположеннаго неподалеку Дэмлеровскаго завода, пополнить запасъ бензина въ резервуарѣ и тогда уже продолжать путь. Какъ извѣстно, спускъ совершился и на этотъ разъ вполнѣ плавно, безъ малѣйшаго поврежденія какой бы то ни было части аэростата.

Но тутъ случилось неожиданное несчастье: внезапно поднялся страшный вѣтеръ и бурнымъ порывомъ сбоку подхватилъ аэростатъ.

Отъ напора онъ сдѣлалъ огромный скачекъ на цѣлый километръ. Одинъ изъ монтеровъ, находившійся въ гондолѣ, потянулъ въ это время за веревку клапана, чтобы заставить аэростатъ скорѣе опуститься на землю. Вырвавшійся и свисавшій теперь якорь еще разъ врылся въ землю и такъ крѣпко, что ни одна веревка не порвалась и ничего не сдѣлалось съ аэростатомъ, только самъ желѣзный якорь разорвался пополамъ. Послѣ этого аэростатъ пронесся еще нѣкоторое разстояніе, пока не повисъ, уже весь въ огнѣ, зацѣпившись за группу деревьевъ.

Самое важное въ этой катастрофѣ, — это вопросъ о томъ, возможно ли было избѣгнуть случившагося. Несомнѣнно, безусловно возможно. Если бы мы имѣли тогда тотъ опытъ, которымъ обогатились теперь, то мы знали бы, какъ удержаться на достигнутой высотѣ и съ однимъ двигателемъ и этимъ предотвратили бы ту потерю газа, которая вынудила насъ спуститься на Рейнъ, — а если бы не было этого спуска, то мы и съ однимъ двигателемъ долетѣли бы до Фридрихсгафена, раньше чѣмъ разразилась буря, задержавшая полетъ при Эхтердингенѣ.

Мы тогда еще были не вполнѣ опытны въ вопросѣ неравномѣрнаго нагрѣванія спереди и сзади и еще нѣкоторыхъ другихъ моментахъ, излагать которые здѣсь было бы слишкомъ долго. Такіе неравномѣрные подъемы температуры лучше удается предотвратить путемъ перенесенія большихъ грузовъ внутри аэростата, чѣмъ путемъ простого перемѣщенія съ мѣста на мѣсто легкихъ грузовъ. Сосуды съ бензиномъ и тому подобные грузы, которые до сихъ поръ устанавливались неподвижно, отнынѣ будутъ дѣлаться

удобно-переносными, такъ что съ помощью ихъ будетъ возможно уравновѣшивать тѣ случайныя нарушенія равновѣсія, какія могутъ произойти во время полета. Лучшее средство для успѣшной борьбы съ слишкомъ интенсивнымъ подъемомъ, могущимъ произойти вслѣдствіе нагрѣванія или потребленія топлива, статическимъ путемъ вмѣсто динамическаго — это запасаться въ продолженіе самаго полета водой въ качествѣ балласта. Теоретически мы знали это и прежде и уже и раньше практиковали это при полетахъ надъ озеромъ, но были еще недостаточно опытны, чтобы додуматься примѣнить это и при этомъ полетѣ надъ Рейномъ. Вообще говоря, это очень цѣлесообразное средство въ случаяхъ продолжительныхъ полетовъ, но необходимости оно безусловно не представляетъ; отлично можно справиться и съ помощью однихъ динамическихъ средствъ.

Вслѣдствіе какой причины произошла порча въ одномъ изъ двигателей, такъ и не удалось уяснить себѣ. Предполагали, что это случилось отъ продолжительнаго наклоннаго положенія аэростата, благодаря чему подшипникъ оказался недостаточно хорошо смазаннымъ. Но это едва ли вѣрно, потому что предшествующій полетъ на разстояніи отъ Оппенгейма черезъ Майнцъ и съ Мангейма былъ сдѣланъ также при довольно сильномъ наклонномъ положеніи аэростата. Но теперь озабочены введеніемъ лучшей смазки, такъ что можно надѣяться, что такія случайности въ будущемъ во всякомъ случаѣ не повторятся.

Остается разсмотрѣть, какія причины могли вызвать то, что аэростатъ сорвался съ якоря близъ Эхтердингена. Средства для установки аэростата на якорь, которыя обыкновенно везутъ съ собой, довольно многочисленны: двѣ якорныхъ цѣпи, нѣсколько буравовъ, необходимые канаты, стальные троссы и много др. Но во время спуска на Рейнѣ мы вѣдь были вынуждены оставить все, безъ чего только возможно было обойтись. Такимъ образомъ у насъ оставалась, если можно такъ выразиться, одна декорація такихъ приспособленій; но все же и оставшагося могло хватить вполнѣ, чтобы удержать аэростатъ, если бы вѣтеръ дулъ въ него спереди. И дѣйствительно, вѣдь ни одна веревка не порвалась, — ничего; судно вырвалось, приподнятое напоромъ вѣтра снизу, такъ какъ люди, столпившіеся сбоку, закрыли его собой съ этой стороны, — якорь вырвался изъ земли и его унесло. Напоръ былъ такъ силенъ, что люди, находившіеся у обѣихъ гондолъ (ихъ было приблизительно по 30 человѣкъ у каждой и нѣкоторые съ такой силой старались удержать аэростатъ, что ихъ приподняло на воздухъ и протащило порядочное разстояніе), не въ состояніи были противостоять ему.

Это тоже одинъ изъ такихъ случаевъ, которые едва ли могутъ повториться. Я глубоко убѣжденъ, что если предотвратить боковой напоръ вѣтра снизу, — аэростатъ возможно удержать, при какихъ бы обстоятельствахъ это ни случилось.

Могутъ сказать, что при такой недостаточной опытности вообще легкомысленно предпринимать подобные полеты. Съ этимъ я не могу не согласиться вполнѣ. Существуетъ цѣлый рядъ вопросовъ, которыхъ мы еще не разрѣшили практически. Но я былъ вынужденъ къ этому сложившимися обстоятельствами. Средства мои истощились; чтобы имѣть возможность продолжать работы мнѣ необходимо было сдать возможно скорѣе свои аэростаты — и тотъ, который былъ у меня налицо, и поврежденный; это было мнѣ необходимо еще и для того, чтобы освободить помѣщеніе для дальнѣйшихъ работъ.

Другое затрудненіе — недостатокъ матеріальныхъ средствъ — было устранено великодушной поддержкой германскаго народа. И можно быть твердо увѣреннымъ, что — какъ я это пытался доказать — германскій народъ содѣйствовалъ этимъ быстрому развитію дѣла воздухоплаванія, давъ

ему возможность стать скоро необычайно полезнымъ факторомъ культуры.

Изложенное мною въ настоящей статьѣ я уже имѣлъ случай высказать вскорѣ послѣ катастрофы въ докладѣ, прочитанномъ мною при моемъ избраніи председателемъ совѣта „Германскаго музея“ въ Мюнхенѣ. Теперь я могу позволить себѣ съ полнымъ правомъ сказать, что тогдашніе мои соображенія и выводы безусловно подтвердились послѣдующимъ продолжительнымъ полетомъ изъ Фридрихсгафена въ Мюнхенъ — Дингольфингъ и Лейпцигъ — Биттерфельдъ“.

Глава пятнадцатая.

Практическое значеніе и примѣненіе управляемыхъ аэростатовъ для военныхъ цѣлей.

Осуществили ли современные гиганты — управляемые аэростаты извѣчную мечту и извѣчное стремленіе человѣка — покорить себѣ мощную стихію, освободиться отъ силы земного притяженія, преодолѣть всѣ препятствія и вольной птицей носиться по голубому эфиру надъ морями и пустынями, надъ горами и долами? Можемъ ли мы сказать, что обогатили старые, привычные способы сообщенія на сушѣ и на водѣ новымъ способомъ сообщенія — по воздуху?

Съ извѣстными ограниченіями на этотъ вопросъ несомнѣнно можно отвѣтить утвердительно. Самый аппаратъ еще, правда, нѣсколько слишкомъ великъ и дорогъ; но лучшіе управляемые аэростаты все же несомнѣнно даютъ уже возможность установить — при извѣстныхъ атмосферныхъ условіяхъ, не исключительно неблагопріятныхъ — безопасное и правильное „воздушное сообщеніе“ по опредѣленнымъ линіямъ. Образовываются уже даже промышленныя общества, намѣревающіяся эксплоатировать подобныя предпріятія. Правда, на первыхъ порахъ воздушныя путешествія должны будутъ обходиться недешево, такъ что пока могутъ быть доступны, къ сожалѣнію, только людямъ съ привилегированнымъ матеріальнымъ положеніемъ. Можно вычислить, что дневное путешествіе на воздушномъ кораблѣ, обнимающее разстояніе километровъ въ 600 приблизительно (больше, если полетъ совершается по вѣтру, и меньше, если противъ вѣтра), должно обходиться (чтобы давать обществу извѣстный доходъ) по крайней мѣрѣ въ 250—300 марокъ.

Является вопросъ, въ такомъ случаѣ, много ли найдется желающихъ пожертвовать такой значительной все-таки суммой для воздушнаго путешествія? Въ этомъ не можетъ быть ни малѣйшаго сомнѣнія, такъ какъ цѣнность полету придаетъ не столько возможность достигнуть этимъ способомъ извѣстной цѣли, сколько самый полетъ, самое путешествіе по воздуху. Можетъ ли быть, въ самомъ дѣлѣ, наслажденіе выше и прекраснѣе возможности царственно парить надъ землей, носиться надъ живописнѣйшими мѣстами и обозрѣвать ихъ съ высоты птичьяго полета? Можно быть увѣреннымъ, что большіе пассажирскіе управляемые Цеппелина, которые будутъ въ состояніи вмѣщать 20—25 пассажировъ, если будутъ совершать курсъ, напримѣръ, изъ Кельна вверхъ по Рейну черезъ Висбаденъ, Франкфуртъ и, пересѣкая Страсбургъ, Штутгартъ, Базель, опускаться среди горныхъ красотъ озера Четырехъ Кантоновъ, будутъ всегда переполнены публикой. Точно также никогда не будутъ имѣть недостатка въ пассажирахъ

не только аэростаты, которые будутъ имѣть цѣлью излюбленные пункты за границей, но и такіе, которые будутъ избавлять отъ неудобствъ и непріятностей морскихъ путешествій или далекихъ окольныхъ путей по сушѣ. Очень скоро, напримѣръ, долженъ привиться воздушный способъ сообщенія между Копенгагеномъ и Берлиномъ, между Лондономъ и Парижемъ, полеты изъ Сициліи въ Испанію или на Ривьеру.

Такого рода путешествія, которыя могутъ быть доступны только небольшому кругу лицъ и цѣниться ради самаго путешествія, — не какъ средство къ цѣли, а какъ самоцѣль, — представляютъ собой до извѣстной степени одинъ изъ видовъ спорта. И воздушный спортъ долженъ въ самомъ дѣлѣ скоро обратиться на увлеченіе управляемыми аэростатами. Аэростаты не очень большихъ размѣровъ, — въ родѣ Сантосъ Дюмоновскихъ или графа де ла Во типа „Зодіакъ", точно такъ же, какъ и аэростаты Парсеваля болѣе мелкихъ размѣровъ, представляютъ собой превосходное, незамѣнимое орудіе для состоятельныхъ спортсменовъ или для воздухоплавательныхъ обществъ. И пока летательныя машины не станутъ устойчивѣе и безопаснѣе, — болѣе невинные и безопасные управляемые аэростаты, обладающіе, вдобавокъ, большей подъемной силой, будутъ цѣниться все больше и больше. Въ недалекомъ будущемъ многіе состоятельные люди будутъ имѣть въ своемъ сараѣ, какъ теперь автомобиль, собственный маленькій аэростатъ, на которомъ будутъ совершать небольшія путешествія надъ городами и селами, надъ лѣсами и рѣками.

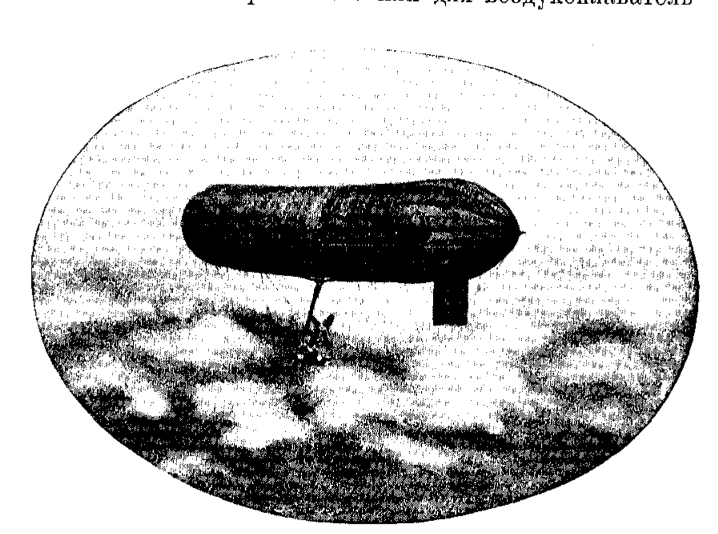


Рис. 185. „Парсеваль" въ полетѣ.

Многія неудобства автомобильной ѣзды и, сравнительно съ нею, преимущества движенія по воздуху, а главное, его несравненныя наслажденія, должны были бы заставить ожидать, что воздушный корабль скоро совсѣмъ вытѣснитъ собой автомобиль. Но въ виду значительной дороговизны и многихъ, далеко еще не устраненныхъ сложностей и затрудненій, ожидать этого въ недалекомъ будущемъ было бы утопіей. По сравненію съ содержаніемъ автомобиля, расходы по содержанію управляемаго аэростата (топливо, масло, починка двигателя, оболочка и, главное, подъемный газъ) будутъ еще долго не меньше, а больше, — особенно же чувствительныхъ расходовъ требуетъ постройка и содержаніе помѣщенія для него. О большихъ воздушныхъ корабляхъ и говорить нечего: эти требуютъ огромныхъ эллинговъ, постройка которыхъ возможна только вдали отъ центра городовъ, гдѣ цѣна на землю — покупная или арендная — не такъ высока.

Объ устройствѣ собственнаго заведенія для добыванія водорода, при современномъ состояніи этой отрасли техники, не можетъ быть и рѣчи, такъ какъ при добываніи его въ незначительныхъ количествахъ онъ дол-

женъ обходиться слишкомъ дорого; да и приспособленія для добыванія водорода не вполнѣ безопасны, вдобавокъ. Остается, слѣдовательно, наполнять аэростатъ сжатымъ водородомъ, доставляемымъ въ стальныхъ бутыляхъ, или же свѣтильнымъ газомъ. Въ виду относительной дешевизны, послѣднее предпочтительнѣе; но тогда оболочка аэростата должна быть *значительно больше, такъ какъ свѣтильный газъ имѣетъ подъемную силу* почти въ два раза меньше, чѣмъ водородъ.

Все же во Франціи строятся управляемые аэростаты („Зодіакъ") для спортивныхъ цѣлей съ разсчетомъ наполнять ихъ свѣтильнымъ газомъ. Такіе аэростаты, разсчитанные на подъемъ двухъ лицъ, имѣютъ около 1,000 куб. метр. емкости, при длинѣ 36 метр. и діаметрѣ 8 метр.; помѣщеніе,

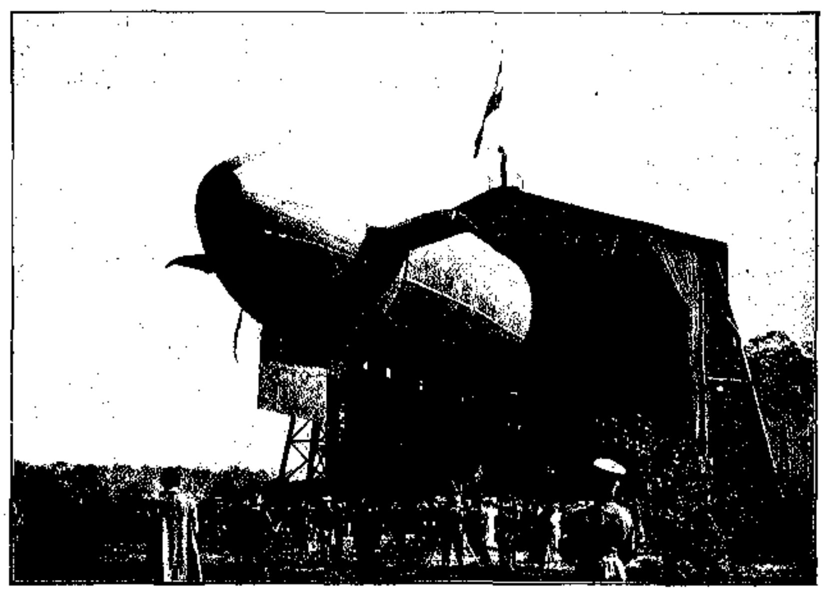


Рис. 186. „Парсеваль", выводимый изъ своего эллинга въ Рейникендорфѣ.

котораго они требуютъ, должно имѣть, слѣдовательно, около 38 метр. въ длину и 10 метр. въ ширину.

Зато при наполненіи аэростата свѣтильнымъ газомъ возможно обходиться безъ обширнаго помѣщенія для него, если выпускать газъ послѣ каждаго спуска. Тогда передъ каждымъ новымъ подъемомъ аэростатъ необходимо вновь наполнять; безъ этого же его довольно только подполнять. *Для подполненія цѣлесообразнѣе употреблять водородъ изъ бутылей,* чтобы улучшить имъ испортившійся старый свѣтильный газъ, находящійся въ аэростатѣ. Надо замѣтить, что подобный маленькій управляемый не годится для долгихъ и далекихъ полетовъ, такъ какъ онъ можетъ взять запасъ бензина и балласта только на нѣсколько часовъ (2—4 ч.).

Въ виду этого о вытѣсненіи аэростатомъ автомобиля еще далеко не *можетъ быть рѣчи. Содержаніе большихъ управляемыхъ аэростатовъ* пока еще доступно только очень немногимъ лицамъ, обладающимъ крупнымъ состояніемъ, и широкаго развитія воздухоплавательнаго спорта можно ожидать пока только въ крупныхъ обществахъ и клубахъ.

Техническій прогрессъ обыкновенно развивается на первыхъ порахъ за счетъ людей богатыхъ и зажиточныхъ и только потомъ становится достоя*ніемъ болѣе или менѣе широкихъ круговъ.* Таковъ *обычный порядокъ ве-*

щей и такъ же будетъ, навѣрное, въ дѣлѣ развитія воздухоплаванія. Пока воздушными путешествіями будутъ наслаждаться только немногіе избранные, „верхнія десять тысячъ", — будутъ назрѣвать улучшенія и усовершенствованія, производство будетъ удешевляться, и воздушные корабли станутъ, наконецъ, обычнымъ средствомъ сообщенія для всѣхъ. Но, надо думать, что *широкаго развитія и распространенія достигнутъ и современемъ* только нѣкоторыя излюбленныя линіи, въ родѣ намѣченныхъ нами выше. Главное же нечего и мечтать о томъ, чтобы перевозка груза по воздуху могла сдѣлаться обиходнымъ способомъ, такъ какъ производство

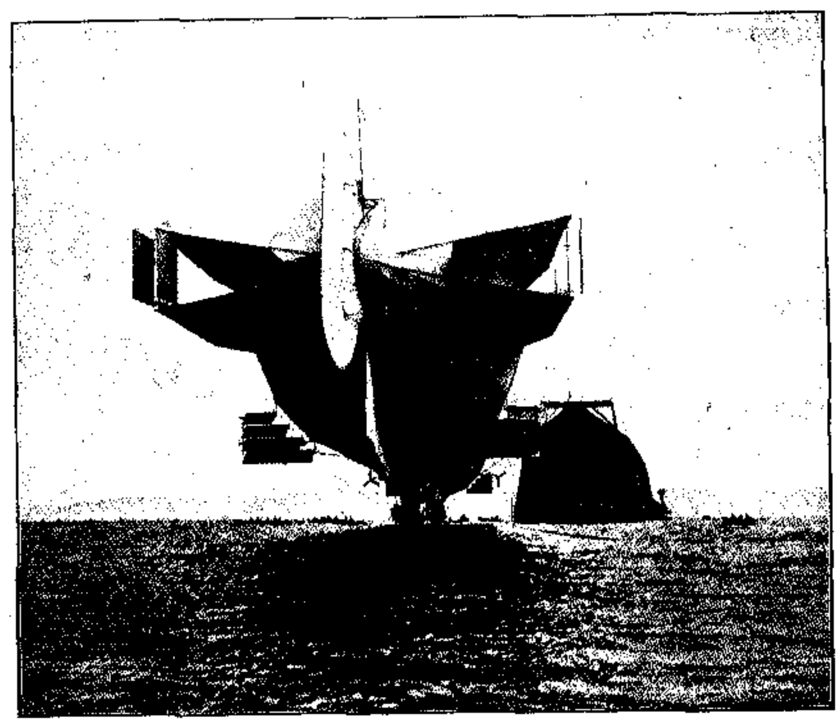


Рис. 187. „Цеппелинъ I" передъ плавучимъ эллингомъ.

этой операціи съ помощью водорода всегда будетъ обходиться слишкомъ дорого.

Но чтобы въ будущемъ установилось правильное и скорое пассажирское и почтовое движеніе между нѣкоторыми опредѣленными пунктами, — это представляется вполнѣ вѣроятнымъ. Всюду, гдѣ существуютъ господствующіе вѣтры въ опредѣленномъ направленіи, ихъ можно использовать въ интересахъ воздухоплаванія, — напримѣръ, западные вѣтры, почти регулярно дующіе изъ Англіи на континентъ. Въ среднемъ эти вѣтры отличаются скоростью 6—7 метровъ въ секунду или 20—25 километровъ въ часъ. Если при этомъ воздушный корабль обладаетъ собственной скоростью въ 50—60 километровъ въ часъ, то слѣдовательно, напримѣръ изъ Эдинбурга въ Гамбургъ, можно перелетѣть или переправить письма — со скоростью 75—85 километровъ въ часъ — часовъ въ 10—12. А умѣлое использованіе такихъ возможностей таитъ въ себѣ немало и дальнѣйшихъ успѣховъ и условій прогресса.

Области, отличающіяся правильными и постоянными вѣтрами, какъ, напр., такія, въ которыхъ дуютъ пассаты и муссоны, должны оказаться очень

подходящими для введенія въ нихъ быстраго сообщенія по воздуху. А метеорологія, которая при современной постановкѣ дѣла изслѣдованія атмосферы можетъ организовать правильныя наблюденія и дѣлать выводы изъ полученныхъ данныхъ, послужитъ своими указаніями, когда и въ какомъ направленіи всего благопріятнѣе совершится подъемъ изъ центровъ движенія. Вообще воздухоплаваніе при всякихъ обстоятельствахъ такъ сильно зависитъ отъ вѣтра и погоды, что воздушное сообщеніе будетъ, вѣроятно, и современемъ развиваться не въ видѣ регулярнаго и безостановочнаго движенія, а скорѣе спорадически, при наличности подходящихъ атмосферныхъ условій. И все же пользы можно ожидать отъ этого въ отдѣльныхъ случахъ огромной.

Рис. 187. „Гроссъ II": видъ спереди; справа вверху „Парсеваль I".

Во Франціи уже положено начало организаціи правильнаго пассажирскаго сообщенія: недавно тамъ основалось подъ именемъ „Compagnie Générale Aéronautique" общество для правильной перевозки туристовъ на воздушныхъ корабляхъ. Основателями его являются Сюркуфъ и Капфереръ, строители извѣстныхъ управляемыхъ аэростатовъ „Ville de Paris", „Clément Bayard" и др.; финансируютъ предпріятіе Дейчъ де ла Мертъ и Клеманъ. Первые два аэростата уже строятся, и надѣются въ непродолжительномъ времени выпустить ихъ. Предположено, что они будутъ совершать воздушные рейсы изъ Парижа въ Монако и въ смежные фешенебельные курорты, затѣмъ на Пиренеи, еще позже на острова Средиземнаго моря и, наконецъ, въ Алжиръ и Египетъ.

Въ Германіи также намѣчается уже подобное предпріятіе, при чемъ имѣется въ виду совершать на аэростатахъ системы Цеппелина воздушные рейсы изъ Швейцаріи въ большіе города южной Германіи. Эти путешествія будутъ обходиться дороже желѣзнодорожной ѣзды первымъ классомъ, но при всеобщемъ увлеченіи воздухоплаваніемъ и при томъ наслажденіи, какое до-

ставляетъ путешествіе по воздуху, равнаго которому не можетъ дать никакой другой способъ сообщенія, — можно ожидать, что предпріятіе окажется достаточно доходнымъ.

Надо замѣтить только, что устройство такихъ воздушныхъ путей выгодно только для крупныхъ растояній, потому что часто спускаться невозможно; каждый спускъ сопряжонъ съ потерей газа и балласта, этихъ жизненныхъ факторовъ аэростата. Для такихъ воздушныхъ путешествій пригодны только аэростаты съ большими скоростями, если желать пользоваться до нѣкоторой степени гарантированной исправностью движенія. Скорый аэростатъ не такъ сильно зависитъ отъ противнаго вѣтра и менѣе подверженъ вліяніямъ температуры, т. е. терпитъ меньшія потери газа. Кромѣ того, онъ нуждается въ меньшемъ количествѣ балласта, такъ какъ почти непрерывно можетъ оперировать рулями высоты.

Невыгодной стороной путешествій на управляемомъ аэростатѣ является то, что путешественники не могутъ брать съ собой много багажа: его пришлось бы оплачивать по вѣсу такъ же дорого, какъ и собственное путешествіе. О транспортированіи кладей, какъ мы уже говорили, пока и совсѣмъ рѣчи быть не можетъ: товаръ обошелся бы около 3 марокъ на тонну-километръ.

Но самое широкое и благодарное поле для приложенія воздухоплавательнаго искусства это — его возможное служеніе научнымъ и культурнымъ цѣлямъ. Не можетъ подлежать ни малѣйшему сомнѣнію, что въ не очень далекомъ будущемъ управляемый аэростатъ станетъ идеальнымъ, незамѣнимымъ орудіемъ научнаго изслѣдованія. Обыкновенный свободный аэростатъ играетъ вѣдь уже и теперь видную роль въ метеорологіи; намѣревались уже примѣнить его и для экспедицій. Всѣмъ извѣстна неудавшаяся экспедиція Андрэ къ сѣверному полюсу. Извѣстны также опыты Вельмана, поднимавшагося съ острова Шпицбергена на управляемомъ аэростатѣ. Правда, этотъ и первые опыты примѣненія воздушнаго судна въ дѣлѣ научныхъ открытій потерпѣли неудачу, но только потому, что Вельманъ недостаточно охватилъ, какія трудности должна представить монтировка управляемаго аэростата среди негостепріимныхъ странъ сѣвера. Если бы не только отдѣльныя составныя части строились въ Парижѣ, какъ это сдѣлалъ Вельманъ, а все судно было бы монтировано и испытано тамъ, — опытъ, вѣроятно, удался бы.

И къ обоимъ полюсамъ, и во всѣ непроходимыя или пустынныя мѣстности, куда невозможно или крайне трудно было пробраться до сихъ поръ, научное изслѣдованіе устремится отнынѣ съ помощью воздушныхъ кораблей. Географическія экспедиціи, напримѣръ, въ обширныя пространства сѣверной и центральной Азіи, станутъ съ высоты воздушныхъ судовъ такимъ же большимъ удовольствіемъ, какъ были до сихъ поръ большимъ и труднымъ подвигомъ, и дадутъ цѣнные результаты уже благодаря однимъ фотографическимъ снимкамъ. Воздушный корабль дастъ возможность изслѣдовать Гренландію, самую сѣверную часть Америки, австралійскій материкъ, нѣкоторыя болотистыя низменности, степи и пустыни.

А современемъ, быть можетъ, управляемые аэростаты достигнутъ такой быстроты и подвижности, что ихъ можно будетъ съ успѣхомъ примѣнять даже въ тропикахъ, гдѣ сильныя колебанія температуры грозятъ замѣтнымъ сокращеніемъ длительности полета. Тогда мы увидимъ еще, быть можетъ, какъ можно будетъ исколесить вдоль и поперекъ Африку, эту „темную часть свѣта", какъ исчезнутъ съ ея карты иныя пустыя мѣста, — и тяжелыя, изнурительныя путешествія по пустынямъ превратятся въ интересныя, увлекательныя воздушныя путешествія. Трудно даже предсказать, что еще таится въ этомъ отношеніи въ нѣдрахъ будущаго; несомнѣнно только то,

что на крылахъ воздушныхъ судовъ мы летимъ навстрѣчу прекрасному, великому и чудесному будущему.

Къ этому примыкаетъ примѣненіе воздушныхъ судовъ для всевозможныхъ культурныхъ цѣлей, какъ, напр., спасеніе погибающихъ: отыскиваніе въ горахъ оступившихся или заблудившихся, спасеніе во время наводненій, спасеніе людей и почты съ потерпѣвшихъ кораблекрушеніе судовъ. Въ дѣлѣ непосредственнаго спасенія во время бури на морѣ управляемые аэростаты могутъ быть, къ сожалѣнію, менѣе полезны, такъ какъ бурная погода неблагопріятна для нихъ, — но все же они легче могутъ разыскать сверху выброшенное на берегъ судно, высмотрѣть спасательныя лодки и т. п.

Наконецъ, управляемые аэростаты могутъ быть примѣнены еще для передачи извѣстій въ непроходимыхъ странахъ или при исключительныхъ обстоятельствахъ, — напримѣръ, во время осады. Въ этомъ отношеніи даже свободный аэростатъ оказалъ уже большія услуги во время осады Парижа въ дѣлѣ доставки почты изъ Парижа (больше 60 аэростатовъ вылетѣли тогда съ пассажирами, письмами и извѣстіями и на одномъ, какъ извѣстно, поднялся и оставилъ Парижъ Гамбетта со своимъ секретаремъ); изъ провинціи въ Парижъ тѣмъ же путемъ невозможно было, конечно, доставлять почту. Но съ помощью управляемыхъ это возможно. Возраженіе, что эти суда могутъ быть уничтожаемы изъ особыхъ орудій, не вполнѣ основательно, такъ какъ ночью ихъ почти невозможно разглядѣть. При полетѣ управляемаго „Ville de Paris“ изъ Сатрувилля въ Вердюнскую крѣпость слѣдовавшіе за нимъ автомобили къ вечеру совершенно потеряли его изъ виду, хотя воздухоплаватели совсѣмъ не имѣли намѣренія скрыться отъ автомобилей, — наоборотъ, автомобили были предназначены для оказанія помощи на случай, если бы управляемый вынужденъ былъ преждевременно спуститься. И воздухоплаватели все время слѣдили за автомобилями, не теряя ихъ изъ виду, между тѣмъ какъ тѣ, даже съ помощью рефлекторовъ, не могли разглядѣть аэростатъ на высотѣ менѣе 1,000 метр.

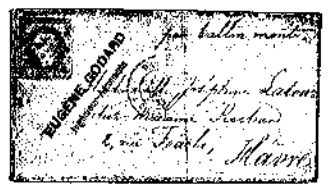


Рис. 189. Письмо, переданное на аэростатѣ изъ осажденнаго Парижа.

При передачѣ спѣшныхъ извѣстій, въ родѣ, напримѣръ, срочной частной корреспонденціи и распоряженій на войнѣ, могутъ быть употребляемы и динамическіе летательные аппараты; имъ даже слѣдуетъ отдать предпочтеніе, — во 1-хъ, потому, что они обладаютъ большей скоростью, и во 2-хъ, потому, что они требуютъ меньшихъ расходовъ и уходъ за ними и содержаніе ихъ въ исправности менѣе сложны и хлопотливы. Въ спеціально военныхъ надобностяхъ они имѣютъ еще одно важное преимущество, — то, что вслѣдствіе большей скорости ихъ и гораздо меньшей цѣли, уничтожить ихъ непріятелю еще гораздо труднѣе, чѣмъ управляемый. Затѣмъ, они не имѣютъ такой уязвимой части, какую представляетъ собой самый аэростатъ, опасности воспламененія почти совсѣмъ не подвергаются и имѣютъ всего нѣсколько чувствительныхъ частей. Преждевременный спускъ можетъ оказаться для него необходимостью только въ томъ случаѣ, если получитъ поврежденіе самъ руководитель или какая-нибудь хрупкая часть двигателя. Аэропланъ братьевъ Райтъ уже и теперь примѣнимъ для такихъ цѣлей, а онъ еще допускаетъ большія усовершенствованія. Такимъ образомъ, аэропланъ займетъ въ ближайшемъ будущемъ, наряду съ управляемымъ аэростатомъ, одно изъ главныхъ мѣстъ въ военномъ дѣлѣ и въ спортѣ, и верхъ одержитъ та нація, которая на этомъ пунктѣ опередитъ другія.

Моря разъединяютъ части свѣта, воздухъ соединяетъ ихъ. „Кто станетъ властелиномъ воздуха, тотъ станетъ властелиномъ міра“

Первое и главное практическое примѣненіе управляемыхъ аэростатовъ, какое можно было ожидать съ самаго же начала, это, какъ извѣстно, — примѣненіе ихъ для военныхъ цѣлей и нуждъ. Французскій генералъ Менье первый задумалъ построить управляемый, соотвѣтствующій этому назначенію. Братья Тиссандье, Дюпюи де Ломъ и капитанъ Ренаръ также работали въ этомъ направленіи по порученію военныхъ властей или въ интересахъ военнаго дѣла и защиты страны. Въ Германіи тому же посвятили свои силы и дѣятельность графъ Цеппелинъ и маіоры Парсеваль и Гроссъ. Проблема управляемаго военнаго аэростата занимаетъ собой всѣ государства и, всѣ они обладаютъ уже теперь военными воздушными судами, — нѣкоторыя даже нѣсколькими экземплярами и различныхъ типовъ. Нѣтъ сомнѣнія, что военныя министерства всѣхъ военныхъ государствъ серьезно озабочивались вопросомъ объ управляемыхъ аэростатахъ еще тогда, когда примѣнимость ихъ была еще далеко не безспорной, а только вѣроятной и на примѣненіе ихъ въ практической жизни еще совсѣмъ нельзя было разсчитывать.

Въ чемъ же состоятъ услуги, которыя можетъ оказать военный воздушный корабль на полѣ сраженія? По этому вопросу существуетъ два господствующихъ мнѣнія. Одни полагаютъ, что управляемый аэростатъ можетъ найти примѣненіе какъ оружіе противъ врага, такъ какъ изъ гандолы можно будетъ метать разрывные снаряды въ непріятельскія войска, укрѣпленія, военныя морскія суда, арсеналы, гавани и т. п. и причинять такимъ образомъ значительный уронъ непріятелю. Другіе очень мало ожидаютъ подобныхъ услугъ отъ управляемыхъ аэростатовъ, полагая, что ихъ роль должна ограничиться главнымъ образомъ или исключительно развѣдочной службой въ широкомъ масштабѣ. Повидимому, болѣе справедливо послѣднее мнѣніе, — по крайней мѣрѣ, въ ближайшемъ будущемъ, — и вотъ на какихъ основаніяхъ.

Рис. 190. Колонна пѣхоты; фотографія съ управляемаго аэростата.

Прежде всего надо полагать, что на первыхъ порахъ воздушнымъ кораблямъ, предназначеннымъ къ отправленію на далекія разстоянія въ непріятельскую страну, понадобятся двигатели большой силы и значительныя количества топлива: необходимо же, чтобы военные корабли имѣли возможность успѣшно бороться съ сильными вѣтрами силой большой собственной скорости, а въ крайнемъ случаѣ, если возвращеніе замедлится вслѣдствіе неблагопріятной погоды, они имѣли бы возможность продержаться въ воздухѣ нѣсколько дней безъ риска, что выйдетъ запасъ бензина. Такимъ образомъ, нельзя предвидѣть возможности удѣлять много силы на подъемъ разрывныхъ снарядовъ. Быть можетъ, въ будущемъ окажется возможность имѣть отдѣльные аэростаты для обѣихъ функцій: спеціальные „воздушные крейсера“, соединяющіе быстроту полета съ продолжительностью и способные нести развѣдочную службу на далекомъ разстояніи, и отдѣльные „воздушные боевые корабли“, которые будутъ имѣть возможность, въ слу-

чаѣ надобности, пускать въ дѣло перевозимые ими разрывные снаряды. Но пока во всякомъ случаѣ не видно, чтобы на эти аппараты можно было возлагать такъ много надеждъ.

Затѣмъ, нельзя упускать изъ виду еще и другого соображенія. Стрѣлять и метать разрывные снаряды можно вѣдь не только сверху внизъ, но и снизу вверхъ, — и воздушные корабли, которымъ придется пролетать вблизи расположенныхъ войсковыхъ частей, вблизи крѣпостей, вокзаловъ и т. п., будутъ всегда подвергаться опасности быть уничтоженными снизу — раньше чѣмъ успѣютъ сами расположиться надъ намѣченной для обстрѣливанія цѣлью, чтобы имѣть возможность метать свои снаряды. Управляемые аэростаты имѣютъ сравнительно большой вѣсъ и едва ли могутъ быть когда-либо въ состояніи подняться значительно выше 2,000 метровъ; а на такой высотѣ можно безъ труда подстрѣлить и уничтожить гигантскую птицу. Всѣ военныя власти давно и неутомимо заняты выработкой проекта подходящаго орудія, которое могло бы не допустить приближенія къ войскамъ грозныхъ непріятельскихъ аэростатовъ. Круппъ и другіе заводы монтируютъ подобныя орудія, приспособляя ихъ и на автомобиляхъ, которыя не только способны бить высоко и навѣрняка, но отличаются при этомъ и легкой подвижностью, позволяющей имъ преслѣдовать воздушные корабли.

Рис. 191. Крупповское 6,5 см.-орудіе для стрѣльбы по аэростатамъ.

Разсмотримъ болѣе подробно спеціальныя орудія, приспособленныя для

борьбы съ аэростатами. Начнемъ съ автомобильной пушки Эрхарда (рис. 192): калибръ пушки 5 см., начальная скорость 1,500 футовъ, и при этомъ пушка, установленная на особомъ лафетѣ, имѣетъ шрапнель вѣсомъ 5,8 ф. съ 128 пулями и гранату въ 3 фунта.

Наибольшая досягаемость 7,800 метр. при наибольшей высотѣ траэкторіи въ 2,400 метр. получается при углѣ въ 43,5°.

Это орудіе поставлено на автомобиль, обладающій двигателемъ въ 55 HP, который можетъ по хорошимъ дорогамъ двигаться со скоростью 45 клм. въ часъ, имѣя съ собою 100 снарядовъ и 5 человѣкъ.

Надо сказать, что это автомобильное орудіе признано въ настоящее время мало пригоднымъ, такъ какъ скорость автомобиля значительно меньше скорости управляемаго аэростата и, главное — автомобиль можетъ передвигаться только по дорогамъ, а управляемый въ какомъ угодно направленіи.

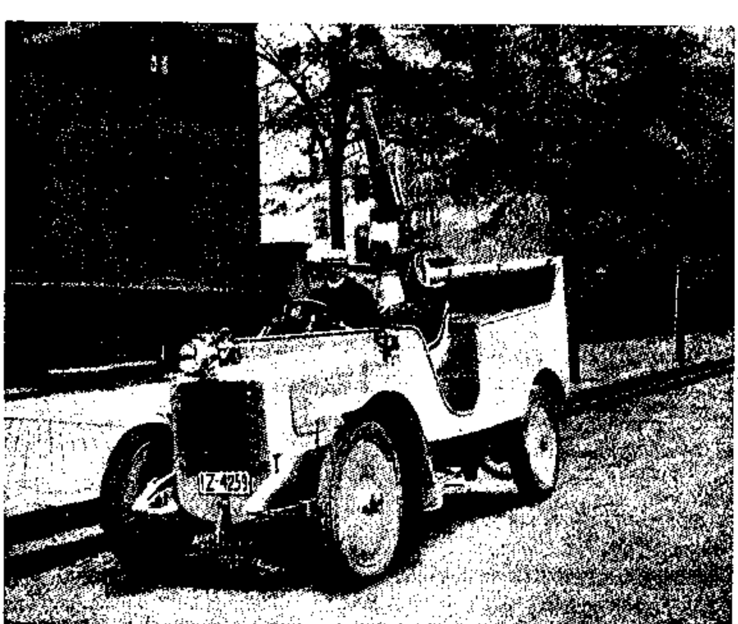


Рис. 192. Полубронированный автомобиль съ орудіемъ для стрѣльбы въ аэростаты (Рейнскаго завода).

Пушки, изготовленныя заводомъ Круппа для борьбы съ аэростатами, бываютъ трехъ типовъ: полевая пушка въ 6,5 см., крѣпостная въ 7,5 см., перевозимая на особыхъ вагонеткахъ, и, наконецъ, морская въ 10,5 см. Особенно важное значеніе будетъ имѣть полевая пушка, показанная на нашемъ рис. 189 въ моментъ наводки орудія при большомъ углѣ возвышенія. Главная особенность этой пушки та, что уголъ возвышенія доходитъ до 70°, и такъ какъ она при этомъ легко вращается въ горизонтальной плоскости, то, слѣдовательно, можетъ быть наведена на любой уголъ. При этомъ для большей точности прицѣла орудіе снабжено особымъ оптическимъ приспособленіемъ, состоящимъ изъ двухъ параллельныхъ трубъ, при чемъ окуляръ нижней трубы помѣщенъ подъ угломъ 90° къ оси. Кромѣ этого, имѣется еще особый дальномѣръ для опредѣленія угловъ мѣстности, такъ что наводчикъ можетъ измѣрить какъ разстояніе по воздушной линіи до аэростата, такъ и уголъ мѣстности, и получить такимъ образомъ нужную высоту прицѣла.

Начальная скорость орудія 2,000 футовъ (около 620 метр.), при чемъ наибольшая высота траэкторіи при 60° возвышенія равна 5,200 метр., и такимъ образомъ выстрѣлъ этой пушки можетъ достигнуть аэростата, находящагося на высотѣ 1,000 метр., на протяженіи 8 клм.

Орудіе можетъ давать 5 выстрѣловъ въ 8 секундъ, но, конечно, при большихъ углахъ возвышенія эта скорострѣльность значительно понизится.

Все это только первые шаги въ дѣлѣ борьбы съ управляемыми аэростатами, а исторія, — хотя бы борьбы артиллеріи съ броней, — съ несомнѣнностью доказываетъ, что орудія всегда оказывались на высотѣ тѣхъ задачъ, которыя имъ ставились; такъ это должно оказаться и въ данномъ случаѣ. Слѣдовательно, надо полагать, что со стороны управляемыхъ аэростатовъ будетъ благоразумнѣе держаться на извѣстномъ разстояніи отъ своихъ противниковъ и производить отсюда свои наблюденія. Свою цѣнную развѣдочную службу они будутъ имѣть возможность нести и на нѣкоторомъ отдаленіи, а огромную пользу одного этого дѣла, для котораго они, главнымъ образомъ, и предназначены, даже трудно учесть въ достаточной мѣрѣ. Не будетъ преувеличеніемъ сказать, что дѣятельность одного единственнаго воздушнаго корабля не только не уступитъ дѣятельности цѣлаго кавалерійскаго полка, но можетъ развить за непріятельскимъ фронтомъ еще гораздо большую дѣятельность, размѣры и значеніе которой даже и представить себѣ трудно.

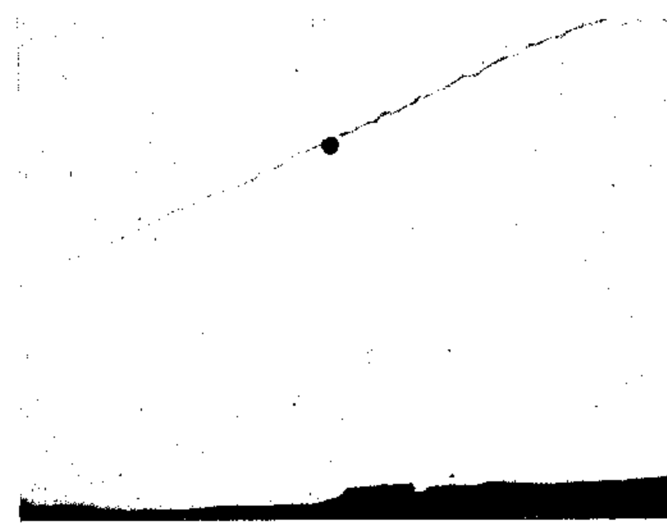


Рис. 193. Дымная траекторія снаряда.

Подобнымъ же образомъ должна сложиться и дѣятельность воздушныхъ кораблей надъ моремъ. Вполнѣ понятно, что аэростаты, которымъ приходится носиться на далекихъ пространствахъ надъ моремъ, должны быть снабжены еще больше, чѣмъ „сухопутные воздушные крейсера“, хорошими и мощными двигателями и большими запасами бензина. Въ этихъ „морскихъ воздушныхъ крейсерахъ“ вся подъемная сила должна быть использована для механическаго аппарата и для его питанія. Точно такъ же и даже больше подвергаются опасности такіе крейсера, если рѣшатся подойти слишкомъ близко къ непріятельскимъ военнымъ судамъ, такъ какъ они располагаютъ превосходными орудіями. Развѣ только ночью или подъ покровомъ облаковъ и тумана можно еще, быть можетъ, рѣшиться угрожать непріятельскимъ судамъ разрывными снарядами, — но и тутъ не слѣдуетъ забывать, что рефлекторы не оставляютъ неосвѣщеннымъ ни одного уголка на небесномъ сводѣ.

Но въ развѣдочной службѣ воздушныя суда надъ моремъ могутъ оказывать особенно неоцѣненныя услуги. Достаточно вспомнить, какое огромное значеніе имѣютъ въ этомъ отношеніи быстроходные крейсера, чтобы представить себѣ, насколько еще полезнѣе можетъ быть воздушное судно, съ котораго можно обозрѣвать море съ высокаго обсерваціоннаго пункта на необъятномъ пространствѣ вокругъ и доставлять добытыя свѣдѣнія вдвое быстрѣе.

Вопросу о томъ, какъ сложится въ будущемъ война, мы посвящаемъ отдѣльную главу; пока же передъ нами та картина, которую намъ рисуютъ опытъ прошлаго и сдѣланныя до сихъ поръ техническія завоеванія. На основаніи ихъ мы должны сказать, что не слѣдуетъ преувеличивать роль

воздушныхъ судовъ, какъ непосредственнаго боевого орудія. Правда, попасть въ аэростатъ настолько мѣтко, чтобы вывести его изъ строя, гораздо труднѣе, чѣмъ во всякую иную цѣль на сушѣ или на морѣ, такъ какъ за нимъ нѣтъ фона, который далъ бы возможность удобно вести пристрѣлку. Кромѣ того надо замѣтить, что каждый выстрѣлъ въ аэростатъ можетъ оказаться опаснымъ для своихъ войскъ, такъ какъ онъ долженъ упасть обратно на землю, вслѣдствіе силы земного притяженія.

Степень пригодности воздушнаго корабля для военныхъ цѣлей опредѣляется съ точки зрѣнія слѣдующихъ свойствъ: 1) свободной подъемной силы, 2) собственной скорости, 3) безопасности механизма и возможности содержать его въ исправности, 4) удобоперевозимости въ ненаполненномъ состояніи, 5) независимости отъ твердыхъ частей и 6) продолжительности подготовительныхъ сборовъ къ полету.

Подъемная сила зависитъ отъ размѣровъ помѣщенія для газа и отъ конструкціи; такимъ образомъ, подъемъ на большую высоту можетъ быть достигнутъ прежде всего путемъ увеличенія количества газа. Съ теченіемъ времени объемъ все болѣе увеличивается и предѣлъ его пока нельзя и предсказать. Отношеніе между величиной и полезнымъ грузомъ всего благопріятнѣе въ воздушныхъ корабляхъ мягкой системы, потому что они не нуждаются въ твердыхъ частяхъ для сохраненія формы, и наименѣе благопріятно въ аэростатахъ жесткой системы, какъ какъ твердый остовъ ихъ представляетъ очень значительный вѣсъ. Среднее мѣсто между ними занимаютъ воздушные корабли полужесткой системы.

Наибольшей продолжительности безостановочнаго полета достигъ аэростатъ графа Цеппеллина, сдѣлавшій 37-часовой полетъ (при пріемкѣ аэростата системы Парсеваля въ 1907 г. военное министерство поставило, въ числѣ другихъ условій, требованіе 10-часового непрерывнаго полета и осенью того же года предъявило къ гр. Цепполину требованіе безостановочнаго полета въ теченіе 24-хъ часовъ). Аэростаты всѣхъ другихъ конструкцій не достигли такой продолжительности, хотя въ будущемъ можно ожидать значительныхъ усовершенствованій въ этомъ отношеніи. Для военныхъ цѣлей 10 часовъ представляютъ минимумъ необходимой продолжительности.

Высота полета должна сообразоваться съ сферой дѣйствія орудій; она должна быть не меньше 1,500 метровъ, соотвѣтственно чему долженъ быть вычисленъ объемъ баллонета. Но все же, когда будутъ введены особыя орудія для стрѣльбы въ управляемые аэростаты, окажется невозможнымъ ускользнуть отъ артиллерійскаго огня, направленнаго вверхъ.

Наибольшая собственная скорость, достигнутая Цеппелиномъ, равняется 14 метр. въ секунду. Дальнѣйшія усовершенствованія позволятъ уменьшить вѣсъ двигателей и потребленіе бензина, такъ что возможно будетъ строить машины большей силы. Усовершенствованія винта могутъ довести собственную скорость до 16 метр. въ секунду и, быть можетъ, больше, — и тогда можно будетъ разсчитывать на болѣе широкое примѣненіе управляемыхъ аэростатовъ.

Какъ ни не замѣнимъ оказался бензиновый двигатель, производящій большую работу при небольшомъ вѣсѣ, онъ все же имѣетъ одинъ существенный недостатокъ: ненадежную исправность работы. Со временемъ можно будетъ достигнуть уменьшенія и этого недостатка; пока въ новыхъ строящихся аэростатахъ борются съ нимъ путемъ того, что ихъ снабжаютъ нѣсколькими двигателями и винтами, работающими независимо другъ отъ друга. Установлено, что цѣлесообразнѣе стремиться не къ уменьшенію вѣса двигателя, а къ уменьшенію расходованія бензина и масла.

Воздушные корабли всего больше пригодны для военныхъ цѣлей при томъ условіи, если они удобоперевозимы въ ненаполненномъ состояніи и для

своего наполненія не нуждаются въ спеціальныхъ помѣщеніяхъ или навѣсахъ и требуютъ при этомъ немного времени. Очень неудобно для военныхъ цѣлей, если объемъ аэростата слишкомъ великъ и, слѣдовательно, требуетъ особыхъ мѣръ для подвоза огромныхъ количествъ газа. Этому требованію всего лучше удовлетворяетъ аэростатъ мягкой системы, такъ какъ его послѣ спуска удобно упаковать, какъ обыкновенный свободный аэростатъ, и перевозить; но его объемъ такъ великъ, что запаса газа, какой могутъ имѣть полевыя воздухоплавательныя части, недостаточно.

Наблюденіе арміи, развертывающейся въ боевомъ порядкѣ, дѣло настолько нелегкое, что оно можетъ быть выполнено аэростатомъ только въ томъ случаѣ, когда онъ довольно долго носится надъ развѣдываемой мѣстностью или пролетаетъ большія пространства вдоль линіи занятыхъ путей. Только тогда онъ можетъ доставить достаточныя свѣдѣнія о движеніи поѣздовъ, о главныхъ пунктахъ высадки и о числѣ двинутыхъ войскъ. На исчерпывающе полныя свѣдѣнія объ этихъ моментахъ, такимъ образомъ, навѣрное

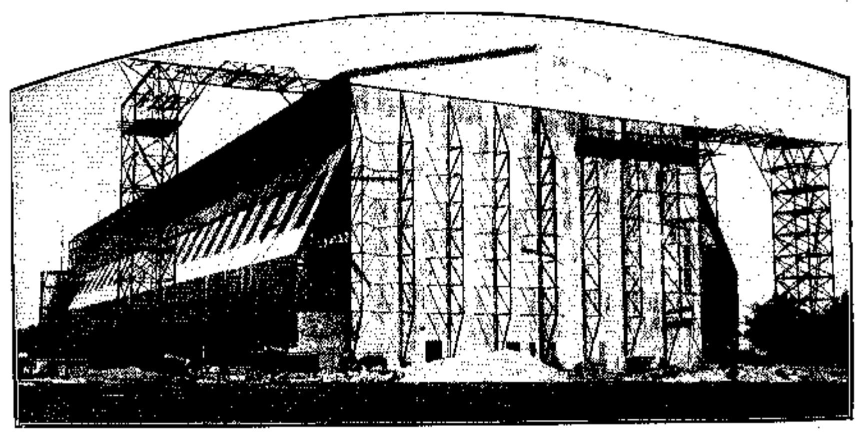


Рис. 194. Государственный эллингъ въ Метцѣ.

разсчитывать нельзя. Гораздо легче получить очень цѣнныя свѣдѣнія о приближеніи непріятеля. Воздухоплавателю несомнѣнно должно удаться точно установить численность приближающихся съ разныхъ сторонъ колоннъ, тогда какъ кавалерія можетъ видѣть только передныя линіи.

Ко времени открытія боя воздушные корабли должны быть отправлены по желѣзной дорогѣ или съ особыми колоннами возможно ближе къ фронту войскъ; иначе приходится терять самое дорогое время на наполненіе, приготовленія къ полету и приближеніе къ пункту наблюденія. Во время сраженія на воздушные корабли должны возлагаться тѣ же обязанности, что на привязные аэростаты, только въ гораздо большемъ объемѣ. Точно такъ же въ сраженіяхъ подъ крѣпостями. Но для воздушныхъ кораблей эти задачи легче выполнить. При осадѣ они могутъ быть съ пользой примѣнены для перехватыванія свободныхъ аэростатовъ. Въ морскихъ сраженіяхъ они представляютъ виды на успѣхъ только въ области побережья.

Вслѣдствіе незначительной подъемной силы, управляемые аэростаты могутъ возить съ собой только маленькій запасъ снарядовъ, если не желать сильно сократить продолжительность полета. Если замѣнить часть балласта и топлива—общимъ вѣсомъ около 400 килогр.—снарядами, то можно взять съ собой около 10 гранатъ. Возможность попасть въ опредѣленную цѣль не исключается, но для этого необходимы большой навыкъ, хорошее знаніе собственной скорости и направленія полета, скорости и направленія вѣтра

и правильное вычисленіе момента паденія гранаты и своего мѣста въ отношеніи цѣли. Съ большой увѣренностью можно разсчитывать попасть только въ крупную цѣль—напримѣръ, въ большой отрядъ войска. Ночью надежда на успѣхъ невелика, такъ какъ цѣль плохо видна или и совсѣмъ не видна. При осадныхъ войнахъ видовъ на успѣхъ больше; хотя разрушить укрѣпленія метаніемъ воздушныхъ бомбъ едва ли можно разсчитывать, но уничтожить магазины и т. д. сооруженія, недоступныя артиллерійскому огню, возможно.

Но, повторяемъ, главное значеніе воздушныхъ кораблей и неисчислимая полезность ихъ не въ томъ, чтобы служить орудіемъ, а въ несеніи развѣдочной службы. Артиллеріи очень легко попасть въ привязной воздушный шаръ, но въ свободный и въ управляемый аэростатъ очень трудно. Большіе

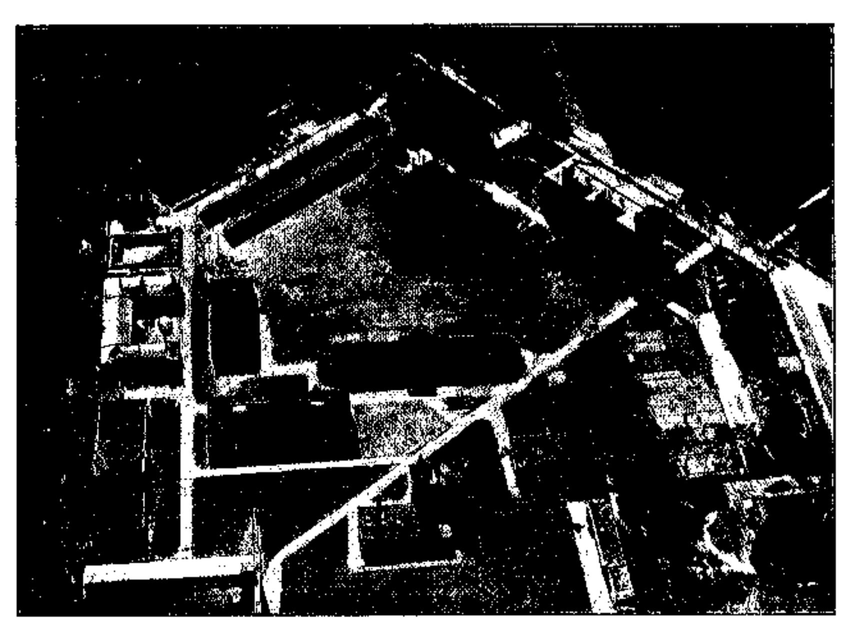


Рис. 195. Нынѣшнія казармы воздухоплавательнаго баталіона въ Рейникендорфѣ близъ Берлина.

заводы пытаются уже, однако, изготовлять особыя орудія для этой цѣли, и, вѣроятно, они будутъ въ состояніи попадать въ воздушные корабли, какъ мы это указали при описаніи крупповской пушки.

При теперешнихъ условіяхъ воздушные развѣдочные корабли должны добираться ночью до развѣдываемаго пункта, чтобы съ разсвѣтомъ сдѣлать нужныя наблюденія, передать результатъ по безпроволочному телеграфу и поспѣшить вернуться.

Но какъ для развѣдочной службы, такъ и для оборонительной, какъ для защиты своей страны, такъ и для нападенія, — первое и необходимое условіе для полнаго использованія управляемыхъ аэростатовъ есть построеніе достаточнаго количества эллинговъ для нихъ въ различныхъ пунктахъ страны. Опытъ показалъ, что многіе прекрасные проекты управляемыхъ аэростатовъ и большія начинанія оканчивались неудачно только изъ-за отсутствія хорошо приспособленныхъ эллинговъ для храненія управляемыхъ аэростатовъ. Мы превосходно понимаемъ необходимость гаваней, хорошо защищенныхъ отъ бурь, для морскихъ кораблей и, слѣдовательно, тѣмъ болѣе ясна необходимость воздушныхъ гаваней-эллинговъ для воздушныхъ кораблей.

Когда это основное положеніе техники управляемыхъ аэростатовъ будетъ хорошо уяснено и усвоено всѣми, тогда и только тогда дальнѣйшее развитіе управляемыхъ аэростатовъ будетъ поставлено на настоящую почву.

Это основное положеніе техники управляемыхъ аэростатовъ начинаетъ все болѣе и болѣе признаваться, и мы видимъ, напр., что въ обѣихъ странахъ, гдѣ развитіе управляемыхъ аэростатовъ достигло наибольшей высоты — во Франціи, и Германіи — въ послѣднее время было построено много эллинговъ, приспособленныхъ для военныхъ цѣлей и удобно для тѣхъ же цѣлей расположенныхъ по всей странѣ.

Такъ, мы видимъ во Франціи двѣ линіи эллинговъ; первая линія: Верденъ, Туль, Эпиналь, Бельфоръ; вторая линія: Реймсъ, Шалонъ и, кромѣ того, въ окрестностяхъ Парижа нѣсколько частныхъ эллинговъ, но все же приспособленныхъ для военныхъ цѣлей.

Въ Германіи тоже имѣется двѣ линіи эллинговъ; первая линія: Кельнъ, Метцъ, Страсбургъ; вторая линія: Фридрихсгафенъ, Франкфуртъ-на-Майнѣ, Битерфельдъ и въ окрестностяхъ Берлина. Кромѣ того, Германія имѣетъ еще эллинги и на русской границѣ: около Торна и противъ Осовца.

Какъ мы видимъ, страны, желающія владычествовать надъ воздушнымъ океаномъ, поняли необходимость воздушныхъ гаваней; несомнѣнно, что при дальнѣйшемъ развитіи воздухоплаванія, когда, быть можетъ, установятся пути сообщенія по воздушному океану, количество эллинговъ воздушныхъ гаваней должно будетъ все болѣе увеличиваться.

Мы говорили въ данной главѣ почти исключительно объ управляемыхъ аэростатахъ, т. е. о воздухоплаваніи, такъ какъ воздухолетаніе находится еще въ младенческомъ состояніи и наиболѣе совершенныя изъ существующихъ теперь летательныхъ машинъ — аэропланы — все же пока мало примѣнимы для военныхъ цѣлей вслѣдствіе малой продолжительности ихъ полета.

Несомнѣнно что въ будущемъ и, быть можетъ, очень близкомъ, летательныя машины будутъ играть огромную роль какъ въ культурной жизни человѣчества, такъ и для военныхъ цѣлей, такъ какъ конструкція ихъ значительно проще конструкціи управляемыхъ аэростатовъ, онѣ значительно менѣе громоздки и при этомъ стоимость ихъ значительно меньше.

Часть III.

Летательные аппараты.

Глава первая.

Историческій обзоръ воздухолетанія.

Отъ Икара до Лиліенталя (отъ древнихъ временъ до 1900 г.).

а) Предшественники Леонардо да Винчи (до 1450 г.).

Стремясь съ незапамятныхъ временъ къ побѣдѣ надъ воздушной стихіей, человѣкъ, порываясь стать птицеподобнымъ, мечталъ, конечно, о летательныхъ машинахъ, а не о воздушныхъ шарахъ, которые могли явиться только въ результатѣ труда и усилій длиннаго ряда вѣковъ и огромной суммы накопленнаго знанія и опыта. Вотъ почему теперь, когда проблема завоеванія воздуха все больше и больше выходитъ изъ стадіи воздухоплаванія, намъ въ нашемъ историческомъ обзорѣ новой эры воздухолетанія придется встрѣчаться не разъ съ именами, знакомыми намъ изъ общаго историческаго обзора воздухоплаванія. Но здѣсь задачей нашей будетъ показать, какъ и какими путями человѣкъ все ближе подходилъ къ своей мечтѣ, какъ онъ, не отрывая глазъ отъ синяго неба, во всеоружіи добытыхъ знаній и опыта, пытливыми исканіями и неустаннымъ трудомъ, обрѣтаетъ все болѣе и болѣе твердыя научныя основы для осуществленія своей мечты.

„Земля и волны морскія отказываются помочь намъ, — говорилъ Дедалъ своему сыну Икару, задумавъ совершить съ нимъ побѣгъ съ острова Крита, — но небо передъ нами открыто, — пойдемъ этимъ путемъ“. И вотъ Дедалъ, какъ повѣствуетъ намъ Овидій, „принялся располагать въ порядкѣ перья, размѣщая вначалѣ самыя мелкія, за ними покрупнѣе, — такъ, чтобы каждое слѣдующее перо было чуть замѣтно длиннѣе предыдущаго. Эти перья онъ скрѣплялъ посрединѣ бечевками, а на концахъ воскомъ, затѣмъ придавалъ имъ легкій изгибъ, чтобы сдѣлать ихъ возможно болѣе похожими на крылья птицъ.

„Неподалеку находился небольшой холмъ, высотою ниже горы, но значительно возвышавшійся надъ равниной. На этотъ холмъ взошли Дедалъ съ Икаромъ, чтобы съ вершины его предпринять свое опасное путешествіе“.

За цѣлымъ рядомъ попытокъ, свидѣтельствами о которыхъ изобилуютъ миѳологическія и библейскія сказанія, въ ряду историческихъ фактовъ первое мѣсто принадлежитъ Архиту Тарентскому, жившему за 360 лѣтъ до Р. Хр., которому дѣйствительно удалось, повидимому, создать искусственнаго голубя. По вопросу о томъ, слѣдуетъ ли разсматривать голубь Архита какъ летательный аппаратъ въ собственномъ смыслѣ или, скорѣе, какъ аэростатъ, мнѣнія ученыхъ расходятся. Если вѣрить одному древнему автору, голубь этотъ удерживался въ равновѣсіи въ воздухѣ съ помощью подвѣшеннаго къ нему груза и приводился въ движеніе содержавшимся въ немъ га-

зомъ („Ita erat libramentis suspensum et aura spiritus inclusa atque occulta concitum“). Это подтверждаетъ, повидимому, и Скалигеръ, возражавшій Кардану и совѣтовавшій построить другой голубь, подобный Архитовскому, „съ пленками изъ пузыря или тончайшей кожи, — той, которой пользуются золотобойцы“ („Vesicula amicta aut pelliculibus quibus ausi bracteatores aut foliatores utuntur“).

Съ другой стороны, о. Лавръ, долго изучавшій голубя Архита, говоритъ: „Если пустыя яйца, покрытыя утренней росой, хорошо закрыть и подвергнуть дѣйствію солнечныхъ лучей, то они поднимутся на воздухъ и нѣкоторое время продержатся въ немъ. Если же взять яйца самыхъ крупныхъ лебедей или сдѣлать мѣшки изъ очень тонкой кожи, плотной и непроницаемой, и наполнить ихъ селитрой, сѣрой, ртутью или другимъ подобнымъ веществомъ, способнымъ разрѣживаться подъ вліяніемъ тепла, и если придать имъ наружный видъ, похожій на голубя, то, будучи подвергнуты дѣйствію солнечныхъ лучей, эти искусственные голуби могутъ, пожалуй, подражать полету живыхъ голубей. При желаніи же сдѣлать голубя большимъ и тяжелымъ, приходится прибѣгнуть къ огню“.

Къ сожалѣнію, авторъ не объясняетъ ни того, почему слѣдуетъ прибѣгнуть къ огню, ни того, какъ его слѣдуетъ примѣнить; но, по всей вѣроятности, мы имѣемъ здѣсь дѣло не съ летательнымъ аппаратомъ, а скорѣе съ маленькимъ аэростатомъ.

Многіе авторы разсказываютъ о различныхъ изобрѣтеніяхъ летающихъ птицъ, но всѣ эти разсказы, вплоть до преданія о Симонѣ-волхвѣ, не могутъ считаться вполнѣ достовѣрными. Несомнѣнно, достовѣрными могутъ быть признаны двѣ попытки, относящіяся къ XI столѣтію.

Около 1050 г. бенедиктинскій монахъ, англичанинъ Оливье Мальмсбери, сдѣлалъ попытку полета съ помощью прикрѣпленныхъ къ плечамъ крыльевъ; спустившись съ высокой башни, онъ пролетѣлъ всего около 120 шаговъ и упалъ. О другой попыткѣ разсказываетъ Кузенъ въ своей „Исторіи Константинополя“,—о сарацинѣ, пытавшемся перелетѣть въ царствованіе Эмануила Комнена черезъ площадь ипподрома съ помощью развѣвающейся одежды: какъ мы знаемъ изъ общаго обзора, злополучный мечтатель убился при первомъ же опытѣ.

Въ XIII столѣтіи знаменитый Роджеръ Бэконъ въ своемъ знаменитомъ трудѣ „De secretis operibus artis et naturae“ предсказалъ построеніе механическихъ лодокъ, экипажей и летательныхъ аппаратовъ, снабженныхъ двигателями.

„Можно построить, — говоритъ онъ, — лодки, которыя двигались бы по водѣ безъ помощи веселъ, и даже большіе корабли, которые могъ бы вести одинъ человѣкъ, и они могли бы двигаться скорѣе, чѣмъ тѣ, которые ведетъ толпа матросовъ. Со временемъ будутъ строить экипажи, которые будутъ катиться съ невообразимой быстротой и безъ всякой упряжки. Можно будетъ даже строить машины для летанія, въ которыхъ человѣкъ будетъ сидѣть или будетъ подвѣшенъ въ центрѣ и будетъ управлять механизмомъ, подражающимъ движеніямъ птицы, — искусственными крыльями, которыя будутъ хлопать, какъ живыя птицы, бьющія воздухъ крыльями“.

Самъ Бэконъ, однако, не пытался осуществить свои предсказанія.

Только около 1420 г. Жанъ-Баптистъ Данте построилъ, наконецъ, летательную машину, на которой онъ поднялся и перелетѣлъ нѣсколько разъ Тразименское озеро. Такимъ образомъ, Данте можетъ съ гораздо большимъ правомъ, чѣмъ Мальмсбери, считаться первымъ извѣстнымъ авіаторомъ.

Опытъ полета Данте окончился несчастливо: во время полета его въ Перузію по случаю свадьбы венеціанскаго генерала Бартелеми Альвіано, аппаратъ, которымъ онъ управлялъ своими крыльями, сломался, онъ упалъ

на крышу собора Св. Марка и сломалъ себѣ бедро. Послѣ этого онъ прожилъ еще нѣсколько лѣтъ, занимая въ Венеціи каѳедру математики.

Старинные хроникеры сообщаютъ, что около того же времени одинъ ученый математикъ Іоганъ Мюллеръ, извѣстный подъ именемъ Регіомонтанусъ, соорудилъ маталлическую муху и желѣзнаго орла, на которомъ пролетѣлъ будто бы около 1,000 шаговъ впереди императора Фридриха IV въ Нюрнбергѣ.

б) Отъ Леонардо да Винчи до Бланшара (1450—1800).

Всѣ эти факты могутъ считаться достовѣрными, но все же они составляютъ еще область преданій. Вполнѣ достовѣрнымъ, документально подтвержденнымъ и неоспоримо и точно изслѣдованнымъ является только то, что намъ оставилъ Леонардо да Винчи, истинно міровой геній, изобрѣвшій геликоптеръ, птицу съ бьющими крыльями и парашютъ еще въ 1475 г.

Леонардо да Винчи, родившійся во Флоренціи въ 1445 г. зналъ, повидимому, Альвіано и даже самого Жана-Баптиста Данте. Регіомонтанусъ умеръ въ 1476 г. Въ эпоху возрожденія въ Италіи вопросы воздухолетанія сильно занимали всѣ умы. Такимъ образомъ, мы можемъ разсматривать середину XV вѣка какъ истинное начало подлинной исторіи авіаціи, которую мы и разсмотримъ, прослѣживая всѣ направленія, по которымъ шла научная мысль, — отъ Регіомонтануса до Пено, отъ Данте до Лиліенталя и отъ Леонардо да Винчи до Адэра.

Мы знаемъ, что сдѣлалъ огромный, всеобъемлющій умъ Леонардо да Винчи въ самыхъ разнообразныхъ областяхъ знанія, — въ астрономіи, въ алгебрѣ, въ ботаникѣ, въ поэзіи, въ философіи, въ музыкѣ, въ архитектурѣ, въ сравнительной анатоміи, въ механикѣ, въ военномъ искусствѣ, въ гидравликѣ. Но ничто, быть можетъ, не увлекало его такъ страстно, какъ механика, которую онъ называлъ „раемъ наукъ". Къ несчастью, до насъ дошла только незначительная часть сокровищницы его рукописей и чертежей, и изъ этой уцѣлѣвшей части не все могло быть разобрано, несмотря на энергичныя усилія многихъ ученыхъ. Повидимому, Леонардо умышленно пользовался въ своихъ записяхъ сокращеніями и условными пріемами, понятными ему одному, чтобы сохранить такимъ образомъ тайну своихъ изобрѣтеній и открытій, — и въ этомъ его большая вина передъ человѣчествомъ.

Аврелій Сако обнародовалъ уцѣлѣвшій отрывокъ рукописей Леонардо, посвященный изученію полета птицъ, хранящійся въ числѣ другихъ документовъ въ итальянской національной библіотекѣ. Въ виду своеобразной манеры письма Леонардо да Винчи и особенностей самаго языка, сильно отличающагося отъ современнаго итальянскаго, — разобраться въ этомъ отрывкѣ и перевести его на другіе языки было дѣломъ необычайно труднымъ, что нѣсколькимъ изслѣдователямъ долго не удавалось преодолѣть.

Этотъ сохранившійся отрывокъ, представлявшій, несомнѣнно, часть труда, свидѣтельствуетъ о томъ, что птичій полетъ былъ уже въ ту пору предметомъ серьезнаго изслѣдованія нѣсколькихъ ученыхъ, такъ какъ Леонардо въ немъ возражаетъ и отвѣчаетъ какому-то противнику своихъ взглядовъ, — и изъ собственныхъ его замѣтокъ видно, какъ тщательно и глубоко онъ изучалъ этотъ вопросъ; большинство его наблюденій и выводовъ вполнѣ правильны.

Онъ отмѣчаетъ различныя положенія крыльевъ, головы и хвоста, сообразно тому или иному направленію полета, различные пріемы, къ которымъ должна прибѣгать птица подъ давленіемъ того или иного вѣтра.

Всего интереснѣе та часть отрывка, которая посвящена самымъ принципамъ полета. Изъ нея видно, что Леонардо уяснилъ себѣ, что для полета птица должна умѣть находить точку опоры въ воздухѣ, — и вся теорія его очень близка къ современной теоріи, придающей большое значеніе вліяпію быстроты.

Но при всомъ томъ, что этотъ вопросъ занималъ умы ученыхъ еще въ 1475 г., въ теченіе всего XVI вѣка можно отмѣтить только попытки архитектора Гидотти, родившагося въ Луккѣ въ 1569 г. Онъ нѣсколько разъ съ успѣхомъ пользовался крыльями изъ китоваго уса, покрытыми перьями, но послѣ полученнаго перелома бедра прекратилъ опыты.

Слѣдующіе извѣстные намъ труды и опыты въ области воздухолетанія относятся къ 1627 году. Ванъ-Гельмонтъ вызвалъ въ Брюсселѣ бурный восторгъ своимъ докладомъ, который прочелъ въ присутствіи инфанта Португаліи; Флейдеръ защищалъ при Тюбингенскомъ университетѣ диссертацію по вопросу искусства летанія, а по свидѣтельству Бюрграва, около того же времени одинъ старикъ въ Нюрнбергѣ поднялся на воздухъ съ помощью двухъ крыльевъ.

Въ 1660 г. одинъ англійскій ученый, Гукъ, родившійся на островѣ Уайтъ въ 1635 г., изобрѣлъ нѣсколько машинъ для полета и производилъ опыты съ ними. Это былъ первый строитель механическаго летательнаго аппарата, чье имя сохранилось въ исторіи. Вотъ что мы находимъ о немъ въ „Энциклопедіи“ Дидро:

„Онъ изобрѣлъ крылья, очень похожія на крылья летучей мыши, которыя должны были прикрѣпляться къ рукамъ и къ ногамъ, и соорудилъ машину для подъема на воздухъ посредствомъ горизонтально расположенныхъ флюгеровъ, которые при своемъ поворотѣ поворачивали одновременно помѣщенный въ центрѣ винтъ; этотъ винтъ сообщалъ движеніе крыльямъ и человѣкъ управлялъ имъ для подъема“.

Подобно Бернэну, убившемуся во время полета въ 1673 году во Франкфуртѣ, въ 1660 году канатный плясунъ Алларъ сдѣлалъ также неудачную попытку перелетѣть, въ присутствіи Людовика XVI, съ Сенъ-Жерменской террасы къ лѣсу въ Везинэ. Но этотъ первый во Франціи опытъ воздухолетанія былъ совершенъ человѣкомъ, повидимому, совершенно неподготовленнымъ. За нимъ послѣдовалъ Бенье, слесарь изъ Сабле, построившій настоящую летательную машину (сохранившійся рисунокъ даетъ только схематическое изображеніе ея), и его слѣдуетъ считать первымъ извѣстнымъ французскимъ авіаторомъ. Съ этимъ аппаратомъ было произведено много вполнѣ удачныхъ опытовъ. Какъ великъ былъ въ то время интересъ къ успѣхамъ воздухолетанія, — объ этомъ свидѣтельствуетъ большая статья, посвященная аппарату Бенье въ „Journal des Sçavans“ (отъ 12 декабря 1678 г.), съ приложеннымъ чертежомъ и подробными объясненіями къ нему.

Въ то же время возродился и интересъ къ изученію птичьяго полета. Въ 1680 г. Борелли издалъ свое сочиненіе „De motu animalium“, въ которомъ собрано множество цѣнныхъ наблюденій и которое можно разсматривать какъ продолженіе, послѣ двухвѣкового промежутка, трудовъ Леонардо да Винчи.

Упомянемъ еще о мемуарахъ знаменитаго маркиза д'Аржансона, относящихся къ первымъ годамъ царствованія Людовика XV. Онъ предвидѣлъ возникновеніе управляемыхъ аэростатовъ: „Сдѣлайте машины на подобіе мыльныхъ пузырей и придѣлайте къ нимъ пропорціональныя крылья, которыя могли бы управлять ими и образовали бы воздушный водоворотъ“. Въ другомъ мѣстѣ мы находимъ какъ бы предчувствіе возникновенія аэроплановъ: „Привязываютъ же дѣти кошку къ запускаемому воздушному

змѣю". Онъ выражаетъ надежду, что его столѣтiю еще суждено будотъ овладѣть искусствомъ летанiя по воздуху, и рисуетъ картину того переворота, который это произведетъ въ политической, экономической и общественной жизни всего мiра.

Въ 1742 г. маркизъ де Бакквиль задумалъ перелетѣть черезъ Сену. По свидѣтельству Тюргана (Histoire des ballons", 1851), онъ благополучно перелетѣлъ рѣку до середины, но, повидимому, руки и ноги у него успѣли устать отъ усиленной работы прикрѣпленными къ нимъ крыльями, движенiя его ослабѣли и утратили необходимую правильность, и, пролетѣвъ около 300 метровъ, онъ упалъ и сломалъ бедро вслѣдствiе ушиба о лодку.

Опытъ Бакквиля привлекъ многочисленную толпу, и мы вправѣ его разсматривать какъ первый публичный опытъ воздухолетанiя, свѣдѣнiя о которомъ дошли до насъ. Къ сожалѣнiю, намъ совершенно неизвѣстны подробности о немъ. Неизвѣстно даже то, производилъ ли престарѣлый авiаторъ (ему было уже 62 года) предварительные подготовительные опыты и какъ именно произведенъ былъ этотъ рѣшительный полетъ (если, напр., онъ въ первый же разъ пролетѣлъ 300 метровъ, вылетѣвъ просто изъ окна, то аппаратъ долженъ былъ быть изумительно хорошо устроенъ); мы не знаемъ даже устройства самаго аппарата, хотя рисунки, изображающiе картину полета, сохранились.

Въ 1768 г. Панктонъ (въ своемъ сочиненiи „Théorie de la vie d'Archimède") даетъ описанiе геликоптера съ двумя винтами, а четыре года спустя, въ 1772 г., аббатъ Дефоржъ пытается создать аппаратъ съ бьющими крыльями. Панктонъ исходитъ изъ принципа, что человѣкъ обладаетъ достаточной силой для подъема собственной тяжести и поэтому нужно только построить аппаратъ, какъ можно менѣе сложный, который производилъ бы какъ можно меньше тренiй, и человѣкъ будетъ летать по воздуху, какъ плаваетъ въ водѣ. Описанiе этого геликоптера (который онъ называлъ птерофоромъ) свидѣтельствуетъ о томъ, что онъ уяснялъ себѣ необходимость снабженiя такого летательнаго аппарата рулемъ высоты, рулемъ направленiя и парашютомъ.

Въ противоположность ему, аббатъ Дефоржъ, каноникъ королевской церкви въ Этампѣ, имѣлъ очень смутное представленiе объ условiяхъ и требованiяхъ механическаго полета и тѣмъ не менѣе храбро вызвался совершить полетъ изъ Этампа въ Парижъ. Его попытка вызвала всеобщее любопытство, благодаря чему мы имѣемъ множество документовъ, относящихся къ этому событiю, и всѣ они явно свидѣтельствуютъ о полной неподготовленности и прямомъ невѣжествѣ изобрѣтателя. Въ своихъ публикацiяхъ онъ увѣрялъ, что изобрѣлъ летательную карету, въ которой человѣкъ (одинъ; но современемъ онъ обѣщалъ построить другую, въ которой могъ бы полетѣть еще одинъ пассажиръ, только не внутри кареты, чтобы не было нарушено равновѣсiе, а подъ ней, на сидѣньи, прикрѣпленномъ посрединѣ) можетъ вполнѣ безопасно двигаться по воздуху — вправо, влѣво, прямо, какъ вздумается, пролетая безъ малѣйшей усталости даже больше 100 лье въ часъ; обычно же по 30 лье въ часъ при попутномъ вѣтрѣ, по 24 при штилѣ и по 10 при противномъ вѣтрѣ. Офицiальнымъ документомъ у нотарiуса онъ обязывался доставить такую карету тѣмъ, кто выразитъ желанiе прiобрѣсть ее за 100 тысячъ ливровъ, которые должны быть внесены тому же нотарiусу, и тогда изобрѣтатель обязывается самолично произвести опытъ передъ покупщикомъ. Нашлось одно частное лицо въ Лiонѣ, принявшее это условiе, и Дефоржъ приготовился летѣть. Опытъ кончился благополучно въ томъ смыслѣ, что изобрѣтатель отдѣлался легкими ушибами, — просто потому, что его аппаратъ и на вершокъ не поднялся вверхъ, а полетѣлъ на землю. Дефоржъ больше не возобновлялъ своихъ опытовъ.

Не прошло и 10 лѣтъ послѣ этихъ безплодныхъ попытокъ, какъ выступилъ Бланшаръ со своими знаменитыми опытами. Бланшаръ (род. въ Андэли, 4 іюля 1753 г.) построилъ вначалѣ карету, двигавшуюся безъ лошадей, посредствомъ мачты и парусовъ, въ которой онъ часто совершалъ прогулки по Елисейскимъ полямъ. Потомъ онъ всецѣло посвятилъ себя постройкѣ воздушнаго корабля. Полное описаніе этого корабля сохранилось въ „Journal de Paris“ (отъ 24 августа 1781 г.), въ большой статьѣ, написанной самимъ Бланшаромъ. Послѣ появленія этой статьи, машина его была выставлена для обозрѣнія вмѣстѣ съ другимъ аппаратомъ, состоявшимъ изъ пары широкихъ крыльевъ, похожихъ на парашюты и укрѣпленныхъ на рамѣ, внутри которой помѣщался стоя Бланшаръ. На этомъ аппаратѣ онъ нѣсколько разъ дѣлалъ опыты въ саду отеля, въ которомъ онъ былъ помѣщенъ, и ему удалось подняться на высоту 80 футовъ, съ помощью груза въ 20 фунтовъ, скользившаго вдоль мачты.

Неудачные опыты съ машиной навлекли на Бланшара много насмѣшекъ. Тѣмъ не менѣе ему отдавали полную дань уваженія такіе люди, какъ аббатъ Сэнъ-Лежеръ, Мерсье, Мартинэ и Мервейнъ, архитекторъ герцога Баденскаго, знаменитый собственными трудами въ области авіатики. Согласно статьѣ въ „Journal de Paris“ (отъ 3 мая 1784 г.), машина Бланшара сохраняла равновѣсіе, благодаря движеніямъ своихъ крыльевъ, подъ вліяніемъ груза всего 6 фунтовъ; такимъ образомъ, Бланшаръ все же почти осуществилъ летательную машину, приводимую въ движеніе единственно мускульной силой человѣка — при тѣхъ скудныхъ средствахъ, какими располагала техника его времени [1]. Вскорѣ блестящій успѣхъ братьевъ Монгольфье отвлекъ Бланшара отъ летательныхъ машинъ, и въ непродолжительномъ времени онъ сталъ однимъ изъ знаменитѣйшихъ аэронавтовъ во всей исторіи воздухоплаванія.

Въ то же время — 28 апрѣля 1784 г. — Ланнуа и Бьенвеню построили первый геликоптеръ. Академія наукъ назначила испытательную комиссію, въ которую вошли Кузэнъ, Жора, Менье и Лежандръ, представившую черезъ мѣсяцъ докладъ съ подробнымъ описаніемъ аппарата. По мнѣнію комиссіи, модель была задумана очень остроумно и выполнена удачно, но осуществленіе ея въ большихъ размѣрахъ, пригодныхъ на практикѣ, невозможно. Къ этому намъ еще придется вернуться при обзорѣ геликоптеровъ, особенно многочисленныхъ въ половинѣ XIX столѣтія.

Если мы упомянемъ еще объ „Опытахъ воздухолетанія“ Жерара и объ „Искусствѣ птицеподобнаго полета“ Мервейна, то мы исчерпаемъ все, завѣщанное въ этой области потомству XVIII столѣтіемъ.

Итакъ Бланшаръ не успѣлъ найти рѣшенія проблемы, Ланнуа и Бьенвеню изобрѣли, въ сущности, просто научную игрушку; были изобрѣтены, наконецъ, аэростаты. Конецъ XVIII столѣтія сулилъ, казалось, имъ однимъ полную и окончательную побѣду надъ воздухомъ.

в) Отъ Дегэна до Стрингфелло (1800—1850).

Открытія и успѣхи братьевъ Монгольфье и вслѣдъ за ними Шарля, обезкуражили многихъ работавшихъ въ области изобрѣтенія летательныхъ аппаратовъ; многіе, по примѣру Бланшара, измѣнили авіаціи, отдавшись аэростатикѣ.

---

[1] Л. Тюрганъ, авторъ книги „Histoire de l'aviation“ (Парижъ, 1909) выражаетъ мнѣніе, что слѣдовало бы возстановить машину Бланшара (это возможно по сохранившемуся подробному описанію, сдѣланному имъ самимъ), и думаетъ, что по ней было бы возможно построить „аэроциклъ“.

Во Франціи разразившаяся буря революціи пріостановила пышный расцвѣтъ борьбы за дѣло завоеванія воздуха.

Въ Англіи выступилъ въ 1809 г. знаменитый Кэлей съ новоизобрѣтеннымъ геликоптеромъ, который оказался, судя по подробному описанію его, появившемуся въ „Nicholson Journal“, совершенно аналогичнымъ изобрѣтенному еще за 25 лѣтъ до него геликоптеру Ланнуа и Бьенвеню. Вокругъ этого возникли споры, англійская школа 1840 г. приписывала заслугу этого изобрѣтенія себѣ, и споры затянулись до 1865 г. Но академія наукъ выяснила этотъ вопросъ, и статьи въ „Journal de Paris“ отъ 1784 г. возстановили истину.

Въ 1811 г. въ Ульмѣ былъ сдѣланъ Берблингеромъ опытъ воздухолетанія въ присутствіи короля Фридриха Вюртембергскаго, окончившійся паденіемъ авіатора въ Дунай.

Въ это же время въ Вѣнѣ работалъ, еще съ 1808 г., часовой мастеръ Якобъ Дегэнъ надъ постройкой машины съ бьющими крыльями и, какъ разсказывали, достигъ того, что поднимался съ земли съ помощью добавочной подъемной силы въ 10 килогр. Потомъ, желая усовершенствовать свою машину, онъ помѣстилъ надъ ней аппаратъ, имѣвшій форму двухъ зонтиковъ, — маленькій аэростатъ, наполненный водородомъ, — чтобы увеличить такимъ образомъ подъемную силу всей машины и освободиться отъ остаточнаго груза.

Опыты Дэгена завоевали ему европейскую извѣстность, и въ 1812 г. онъ пріѣхалъ въ Парижъ для возобновленія ихъ. Четыре дня — отъ 9 до 12 іюня (1812) „Journal de Paris“ посвящалъ опытамъ Дегэна обстоятельныя статьи. Первая статья была написана знаменитымъ Гарнерэномъ подъ заглавіемъ: „Полетитъ или не полетитъ?“ Авторъ затруднялся дать положительный отвѣтъ на этотъ нетерпѣливый вопросъ, звучавшій на всѣхъ перекресткахъ, но дѣлая обзоръ новаго аппарата, онъ находилъ, что онъ представляетъ многообѣщающій шагъ впередъ и что если бы даже изобрѣтателю на этотъ разъ и не удалось полетѣть, все же возможность управляемаго полета остается несомнѣнной. Слѣдующія статьи были посвящены самому тщательному описанію аппарата и были написаны въ самомъ благожелательномъ тонѣ. Но въ номерѣ отъ 6 октября появилась рѣзкая статья, въ которой Дегэнъ объявлялся „жалкимъ шарлатаномъ“, обманувшимъ довѣріе французскаго народа, оказавшаго ему незаслуженно радушный пріемъ, и разсказывалось, что только вмѣшательство полиціи спасло его отъ послѣдствій справедливой ярости народа. Но послѣ этого перваго взрыва негодованія появился рядъ статей въ нѣсколькихъ изданіяхъ, посвященныхъ спокойной критикѣ новаго аппарата, и большинство ихъ свидѣтельствуетъ о томъ, что и въ то время уже многіе довольно правильно поняли, въ чемъ кроются недостатки совмѣщенія аэростата съ принципомъ тяжелѣе воздуха.

Въ 1823 году Витторіо Сарти, уроженецъ Болоньи, изобрѣлъ геликоптеръ съ винтами, расположенными одинъ поверхъ другого.

Опытамъ съ геликоптерами посвятили себя также Дюбоше въ Нантѣ въ 1834 г. и въ 1835 — Каньяръ де ла Туръ, а въ 1845 г. Дридбергъ въ Германіи изобрѣлъ монопланъ въ видѣ птицы, имѣвшій около 17 кв. метровъ и приводимый въ движеніе съ помощью мускульной силы рукъ и ногъ. Во Франціи въ томъ же 1845 г. Дюшенуа изобрѣлъ механическую птицу, а въ слѣдующемъ 1846 г. Сэгенъ построилъ ортоптеръ и геликоптеръ.

Въ Англіи около 1840 г. съ необычайнымъ увлеченіемъ набросились на изученіе вопросовъ воздухолетанія. Паровая машина была уже усовершенствована, паровые омнибусы вошли во всеобщее употребленіе, и локомо-

тивы функціонировали въ большомъ количествѣ, со скоростью свыше 80 километровъ въ часъ. Даже земледѣліе уже начало пользоваться паровыми земледѣльческими машинами. Естественно, что при такомъ развитіи механическаго движенія, множество инженеровъ горячо увлеклись также вопросами авіаціи.

Подъ вліяніемъ Келея, объ изобрѣтеніи котораго мы уже упоминали, Бурнъ и Коссю также изобрѣли геликоптеры, за которыми послѣдовалъ геликоптеръ Филиппса, приводимый въ движеніе паровой машиной. Увѣряли, что эта машина поднялась на очень значительную высоту и, прежде чѣмъ опустилась на землю, перелетѣла пространство двухъ полей.

Наконецъ, Генсонъ испросилъ въ палатѣ общинъ привилегію на изобрѣтенный имъ большой аэропланъ; сколько намъ извѣстно, это была первая попытка конструкціи летательной машины современнаго типа, снабженной двигателемъ. Она представляла собой огромный монопланъ 30 метровъ длины, съ несущей поверхностью въ 3000 кв. метровъ, снабженный 20-сильнымъ двигателемъ. Весь аэропланъ вѣсилъ 6.500 килогр. Но попытка оказалась настолько неудачной, что онъ даже не поднялся на воздухъ.

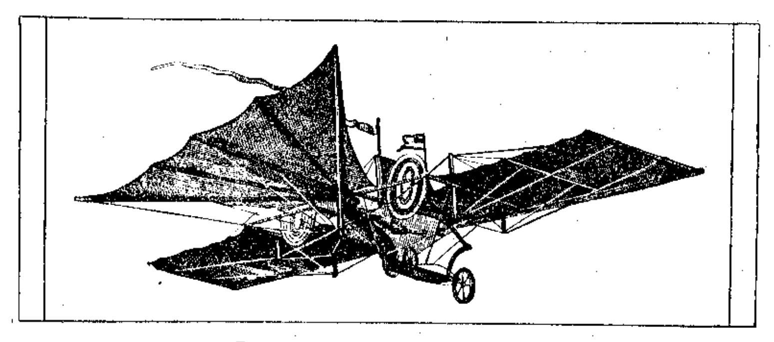


Рис. 196. Аэропланъ Генсона.

Послѣ долгихъ безплодныхъ усилій усовершенствовать свою машину, Генсонъ привлекъ къ сотрудничеству знаменитаго изобрѣтателя Стрингфелло. Въ 1844 г. они взялись вмѣстѣ за постройку модели малыхъ размѣровъ, при чемъ Генсонъ занялся рамой, а Стрингфелло машиной. Въ 1845 г. модель была готова. Она имѣла 6,70 метр. длины, 1,20 метр. ширины, около 10 метр. поверхности, вѣсила 13—14 килогр., приводилась въ движеніе двумя четырехлопастными винтами, дѣлающими 400 оборотовъ въ минуту. Во время опытовъ конструкторы убѣдились, что ихъ машина неспособна сохранять равновѣсіе. Тогда Генсонъ отказался отъ дальнѣйшихъ попытокъ и уѣхалъ въ Америку.

Стрингфелло же нисколько не упалъ духомъ и взялся за продолженіе опытовъ. Прежде всего онъ построилъ новую модель въ 2 кв. метра поверхности. Двигатели имѣли цилиндры — 18 миллим. діаметра и 50 мм. хода. Весь аппаратъ вмѣстѣ съ водой и топливомъ вѣсилъ всего 3 килогр. Машина пролетѣла 40 метровъ и оказалась гораздо устойчивѣе перваго аэроплана. Съ неутомимой энергіей и настойчивостью Стрингфелло продолжалъ до 1868 г. свои опыты, о результатахъ которыхъ мы будемъ говорить въ своемъ мѣстѣ.

Такимъ образомъ, Филиппсъ изобрѣлъ (въ 1850 г.) первый геликоптеръ съ механическимъ двигателемъ, поднимавшійся вмѣстѣ съ источникомъ своей энергіи, а Стрингфелло первый осуществилъ идею настоящаго аэроплана, поднявшагося и летавшаго силою пара. Двадцать лѣтъ прошло, прежде

чѣмъ Стрингфелло встрѣтилъ официальное признаніе своихъ заслугъ; умеръ онъ въ преклонномъ возрастѣ (въ 1883 г.), такъ и не осуществивъ до конца мечту, которую преслѣдовалъ всю жизнь; но заслуга изобрѣтенія перваго аэроплана безспорно принадлежитъ ему (а не Генсону, какъ обыкновенно думаютъ), и крупной личностью его отмѣчена все эта эпоха въ исторіи авіаціи.

г) Отъ Ле-Бри до Лиліенталя (1850—1900).

До сихъ поръ мы могли держаться въ своемъ историческомъ обзорѣ воздухолетанія простого хронологическаго порядка, излагая по возможности сжато всѣ изслѣдованія и попытки, какія были сдѣланы въ этой области, не внося иной системы, кромѣ послѣдовательности по времени, не дѣлая различія между летательными машинами, геликоптерами или ортоптерами. Но вторая половина XIX столѣтія, начиная съ 1850 г., была такъ необычайно богата и изобрѣтеніями машинъ всякаго рода, и теоретическими изысканіями — какъ въ области авіаціи, математически обоснованной, такъ и въ области научныхъ изслѣдованій птичьяго полета (послѣднія въ особенности во Франціи и въ Англіи), — что отнынѣ намъ придется систематизировать историческій матеріалъ. Позднѣе — приблизительно съ 1895 г. — Адэръ во Франціи, Лиліенталь въ Германіи, Филиппсъ и Максимъ въ Англіи, Ланглей въ Америкѣ, Гаргравъ въ Австраліи сдѣлали въ области завоеванія воздуха въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ больше, чѣмъ было сдѣлано до нихъ въ теченіе многихъ столѣтій. Въ виду этого мы должны разсматривать работы ихъ предшественниковъ не только въ ихъ хрологической послѣдовательности, но и выдѣливъ ихъ въ отдѣльныя группы изобрѣтеній или усовершенствованій: аппараты съ бьющими крыльями, геликоптеры, и, наконецъ, аэропланы.

Аппараты съ бьющими крыльями.

Въ 1852 г. Летюръ построилъ родъ парашюта, который онъ снабдилъ парой крыльевъ и рулемъ; весь аппаратъ имѣлъ 73 кв. метра. Впервые онъ былъ выставленъ въ Парижѣ на площади ипподрома (въ 1853 г.), потомъ Летюръ перевозъ его въ Лондонъ, гдѣ онъ поднялся — въ Креморнъ-Гарденъ — съ помощью аэростата, построеннаго Аданомъ. По несчастной случайности, одну изъ веревокъ, прикрѣплявшихъ парашютъ къ аэростату, невозможно было перерѣзать своевременно, и при спускѣ изобрѣтатель получилъ тяжелыя раны, отъ послѣдствій которыхъ и умеръ.

Въ томъ же году Бреанъ создалъ проектъ большого аппарата въ видѣ птицы, крылья которой должны были быть приводимы въ движеніе съ помощью мускуловъ рукъ и ногъ. Поверхность каждаго крыла составляла 9 кв. метровъ.

Въ 1857 г. Ле-Бри, впослѣдствіи посвятившій всю жизнь авіаціи, создалъ вначалѣ аппаратъ, формой своей напоминавшій искусственную птицу.

Тѣло этой искусственной птицы имѣло форму башмака, немного болѣе 4 метр. въ длину и $1^1/_4$ метра наибольшей ширины. Общій вѣсъ ея составлялъ 42 килогр. Крылья, укрѣпленныя на сѣткѣ изъ гибкихъ прутьевъ, были длиной въ 7 метр. каждое, слѣдовательно, общая ширина, принимая въ разсчетъ ширину гондолы, равнялась 15 метрамъ. Впереди башмака-гондолы была укрѣплена маленькая мачта, съ помощью которой Ле-Бри могъ регулировать наклонъ своихъ широкихъ поверхностей въ нѣкоторыхъ предѣлахъ.

Въ первый разъ Ле-Бри поднялся съ помощью змѣя, но когда веревка была перерѣзана, онъ сорвался и упалъ. Десять лѣтъ спустя онъ возобновилъ свои опыты и достигъ возможности пролетѣть около 25 метровъ.

Въ 1864 г. бельгіецъ де Гроофъ соорудилъ, по примѣру Летюра, аппаратъ, представлявшій собой комбинацію изъ парашюта и крыльевъ. Каждое крыло имѣло 8 метр. въ длину, а къ ногамъ привязывался хвостъ длиною въ 7 метровъ.

Въ 1873 г. онъ помѣстилъ въ нѣсколькихъ газетахъ слѣдующее курьезное объявленіе:

ИЩУТЪ

для опытовъ полета — въ Парижѣ или въ другомъ мѣстѣ, въ будущемъ маѣ — АЭРОНАВТА, имѣющаго АЭРОСТАТЪ, могущій поднять на извѣстную высоту нижеподписавшагося вмѣстѣ съ летательнымъ аппаратомъ, общій вѣсъ которыхъ равенъ 125 килогр. Для переговоровъ обращаться къ де Гроофу, въ Брюгге (Бельгія).

Въ слѣдующемъ году де Гроофъ пріѣхалъ въ Лондонъ и предпринялъ опытъ полета въ Креморнъ-Гарденѣ, привязавъ себя къ аэростату Симмонса, но при первомъ подъемѣ веревку не удалось отрѣзать. 9 іюля онъ

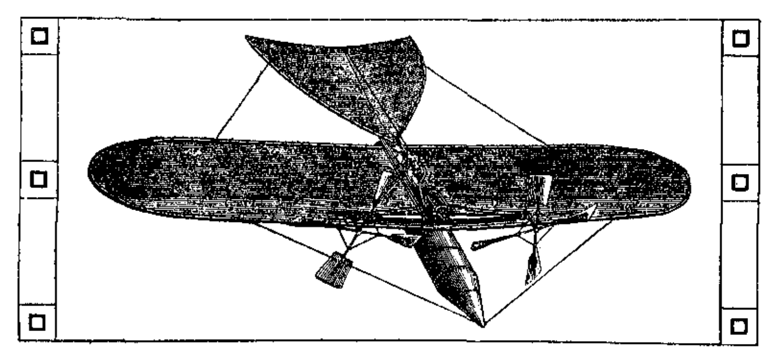


Рис. 197. Птица Татэна.

поднялся вторично, но крылья оказались неправильно вычисленными, вслѣдствіе чего перевернулись, и де Гроофъ свалился на землю.

Въ 1864 г. Струве и Телешовъ исходатайствовали привилегію на изобрѣтенную ими птицу, снабженную 5 парами крыльевъ. Въ 1866 г. Буркаръ изобрѣлъ аппаратъ, напоминающій до извѣстной степени аппаратъ Бенье. Результаты оказались незначительны.

Въ 1868 г. состоялась въ Лондонѣ первая аэронавтическая выставка; въ ней приняли участіе Спенсеръ, Гибсонъ, Кватермэнъ, Артингсталь, Пальмеръ, Кауфманъ, выставившіе машины съ бьющими крыльями. Аппаратъ Спенсера имѣлъ двѣ пары крыльевъ, около 2-хъ кв. метр. поверхности каждое, и былъ привязанъ къ аэроплану въ 12 кв. метр. поверхности. Обладая атлетической мускульной силой, Спенсеръ достигъ того, что совершилъ нѣсколько небольшихъ полетовъ, приблизительно по 40 метр. и вызвалъ своимъ успѣхомъ большой шумъ. Гибсонъ съ своей машиной, состоявшей изъ 2 паръ крыльевъ, управляемыхъ руками и ногами, не добился никакого результата. Квартермэнъ выставилъ двигатель, дѣйствующій взрывами, для аэроплана — изобрѣтеніе замѣчательное для того времени *(имъ же была построена машина съ бьющими крыльями, описаніе которой онъ напечаталъ въ 1890 г. въ „Engineer“)*. Глазговскій инженеръ Кауфманъ выставилъ проектъ модели большой паровой летательной машины, вѣсомъ въ 3.500 клгр. Артингсталь представилъ записки по во-

просу устойчивости, а Пальмеръ выставилъ пару крыльевъ, управляемыхъ остроумнымъ механизмомъ.

Въ 1871 г. Джой представилъ англійскому аэронавтическому обществу модель бьющихъ крыльевъ, а Прайджентъ проектъ большой птицы съ 4 крыльями.

Въ то же время выступилъ Пэно, порвавшій съ старыми традиціями и начавшій изучать маленькія механическія модели, приводимыя въ движеніе закрученными резиновыми шнурками.

Цѣлое двадцатилѣтіе — съ 1870 до 1890 г. — Пэно, Г. де Вильневъ, Татэнъ, Брирей, Дандрье и Трувэ посвятили изученію законовъ равновѣсія летательныхъ аппаратовъ, усердно конструируя маленькіе аппараты — искусственныя птицы, которыя намъ теперь представляются простыми игрушками, но тогда онѣ были предметомъ безчисленныхъ изслѣдованій и научныхъ споровъ. Вся эта эпоха отмѣчена сосредоточенными усиліями въ области экспериментальнаго изученія теорій авіаціи на маленькихъ моделяхъ и на изслѣдованіи птичьяго полета. Этимъ же изслѣдованіямъ посвятили свои силы и знаменитый профессоръ Марей во Франціи, Нетигрью въ Англіи и Муйльяръ въ Египтѣ и Алжирѣ.

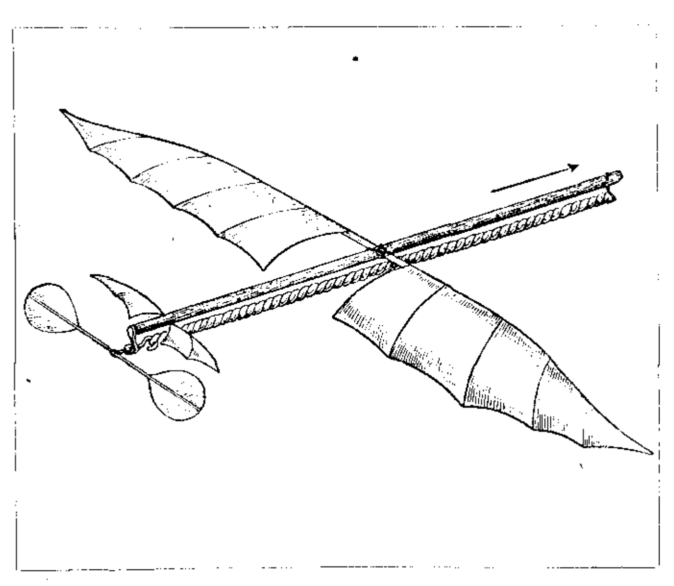


Рис. 198. Планофоръ Пэно.

Пэно первому удалось создать дѣйствительно свободно летающую модель, во многихъ отношеніяхъ послужившую образцомъ для дальнѣйшихъ опытовъ и для конструкціи моделей вообще. Пэно сумѣлъ отрѣшиться прежде всего отъ честолюбиваго стремленія осуществлять широкіе и законченные проекты въ маломъ масштабѣ, *что ведетъ большей* частью къ нарушеніямъ устойчивости и подрываетъ летательную способность аппарата; онъ создавалъ только модели и экспериментировалъ съ ними какъ съ таковыми, не стараясь переводить ихъ сразу же въ аппараты крупнаго масштаба. Такимъ образомъ Пэно удалось самыми простыми приспособленіями создать свою свободно летающую модель, которую онъ назвалъ „планофоромъ“. Онъ состоитъ изъ тонкаго стержня, составляющаго продольную ось аппарата, на которомъ спереди укрѣплена пара большихъ крыльевъ, а сзади пара меньшихъ. На заднемъ концѣ расположенъ маленькій винтъ, приводимый въ движеніе закрученными резиновыми шнурками. Едва ли и придумать можно было приспособленіе проще, легче и цѣлесообразнѣе этихъ резиновыхъ шнурковъ, какъ источника движущей силы. Другая заслуга Пэно въ томъ, что *онъ сумѣлъ придать своему аппарату* устойчивость, т. е. обезпечить сохраненіе правильнаго положенія даже при неблагопріятныхъ условіяхъ, съ помощью прибавленнаго сзади горизонтальнаго хвоста съ вертикальной плоскостью, сохранившаго до настоящаго времени названіе „хвоста Пэно“.

Опираясь на добытые этими трудами результаты, Пишанкуръ также изобрѣлъ нѣсколько интересныхъ маленькихъ механическихъ птицъ.

Въ 1891 г. знаменитый изобрѣтатель Трувэ, отказавшись отъ витыхъ резинъ Пэно для сообщенія движеній птицамъ, прибѣгнулъ къ очень оригинальному источнику энергіи. Взрывами, получаемыми изъ смѣси кислорода и водорода, онъ пользовался для полученія деформацій въ манометрической трубкѣ Бурдона. Подъ вліяніемъ этихъ деформацій концы трубки сгибались и сближались; крылья птицы, прикрѣпленныя непосредственно къ трубкѣ, послѣдовательно опускались и поднимались, и птица, пущенная съ помощью качелей, могла пролетѣть метровъ 80. Когда крылья переставали хлопать, птица опускалась плавнымъ паденіемъ, такъ какъ тѣло ея состояло изъ поддерживающей скользящей поверхности.

Въ это время въ другихъ странахъ изобрѣтатели занимались построеніемъ большихъ моделей. Въ восьмидесятыхъ годахъ въ Петербургѣ дѣлалъ опыты съ крыльчатыми аппаратами докторъ Г. Бертенсонъ. Его крылья имѣли клапаны, которые при взмахѣ вверхъ открывались и при опусканіи крыльевъ внизъ закрывались. Smythies получилъ привилегію на большую летательную машину, но она не дала никакого результата. Въ 1890 г., на годичномъ собраніи Британскаго аэронавтическаго общества, Фростъ, представилъ большую машину, крылья которой имѣли 10 метр. въ длину и которая вѣсила 325 клгр., но и эта оказаалсь неспособной подняться. Въ томъ же году Миддльтонъ построилъ двѣ механическія птицы, вѣсомъ одна въ 10, другая въ 5 клгр.

Въ 1894 г. на аэронавтической выставкѣ въ Вѣнѣ Георгъ Вельнеръ выставилъ птицу съ бьющими крыльями, подражающими полету пчелы, основанную на принципѣ анемометра съ крылатыми полушаріями. Результаты испытаній, произведенныхъ собраніемъ инженеровъ, оказались настолько удовлетворительными, что изобрѣтателю былъ присужденъ призъ въ 10,000 фр. для конструкціи аппарата большихъ размѣровъ, на которомъ могли бы подняться два человѣка. Шпрингель изобрѣлъ маленькую паровую модель, вѣсившую 17 клгр., производившую 84 удара въ минуту, и Штенцель (Альтона) — большую птицу, вѣсившую 34 клгр. и приводимую въ движеніе сжатымъ воздухомъ.

Въ Америкѣ въ промежутокъ времени отъ 1870 до 1885 г. механическія птицы были также предметомъ множества интересныхъ работъ и привилегій, среди которыхъ выдѣляются работы Куинби, Ламболлея, Кейта, Грина, Муррелля, Балдуина и Муррея.

Геликоптеры.

Въ 1851 г. Обо изобрѣлъ аппаратъ, представлявшій комбинацію аэроплана съ геликоптеромъ. Въ этой же области дѣлалъ изысканія Ле-Бри. Въ 1859 г. Брайтъ получилъ патентъ на изобрѣтенный имъ геликоптеръ съ двумя винтами одинаковаго вида, но вращающимися въ противоположныя стороны.

Въ 1853 г. началъ свои работы Понтонъ д'Амекуръ. „Рѣшенія проблемы воздухоплаванія можно достигнуть только отбросивъ аэростатъ", писалъ онъ. Появленіе игрушечныхъ аппаратовъ, называвшихся тогда „строфоерами" и „спиралиферами", побудило было его пріостановить свои работы надъ созданіемъ большого геликоптера, но де ла Ландель (бывшій писателемъ), случайно познакомившійся въ 1860 г. съ изслѣдованіями д'Амекура, убѣдилъ его продолжать работы и самъ, увлекшись новымъ призваніемъ, создалъ нѣсколько маленькихъ винтовъ, затѣмъ геликоптеръ, приводившійся въ движеніе отъ руки.

Въ 1861 г. знаменитый астрономъ Ліэ опубликовалъ описаніе летательной машины, въ которой д'Амекуръ и Ландель узнали свой геликоптеръ. Оставалось заподозрить, что у нихъ были похищены бумаги и чертежи, но выяснилось другое: геликоптеръ былъ въ сущности изобрѣтенъ еще Леонардо да Винчи, и съ тѣхъ поръ ему было посвящено множество работъ. Обезкураженный д'Амекуръ снова рѣшилъ бросить свои работы, но Ландель не хотѣлъ бросать — и въ 1862 г. поручилъ механику Жозефу построить аппаратъ д'Амекура, который и сдѣлалъ изъ алюминія маленькій геликоптеръ съ двухъ-цилиндровой машиной и котломъ-змѣевикомъ, вѣсившій всего 2 клгр. Послѣ испытанія д'Амекуръ снова упалъ было духомъ, но де ла Ландель прибѣгнулъ къ поддержкѣ Надара.

Надаръ горячо взялся за дѣло и, чтобы добыть необходимыя для его продолженія средства, рѣшилъ предпринять постройку колоссальнаго аэростата и собрать средства выставкой его. Къ нимъ присоединился также Бабинэ; была организована правильная компанія. Геликоптеръ д'Амекура былъ подвергнутъ публичному испытанію, но успѣха не имѣлъ. Тѣмъ временемъ былъ оконченъ постройкой аэростатъ „Géant", но и это предпріятіе выходило крайне неудачно и завершилось убыткомъ въ 120,000 фр. Было ясно, что всѣ энергичныя усилія Надара и его сотрудниковъ не могли увѣнчаться успѣхомъ въ тотъ моментъ, когда широкіе круги общества еще оставались вполнѣ равнодушны къ воодушевлявшему ихъ дѣлу. Достаточно указать на то, что предпринятое Надаромъ изданіе „L'aèronaute", несмотря на 200,000 тиражъ, имѣло всего 42 подписчиковъ.

Но изобрѣтатели и изслѣдователи не унывали. Уингэмъ и Дандрье дѣлали много опытовъ и создавали маленькія модели. Въ 1871 г. Помэсъ и де ла Позъ изобрѣли геликоптеръ приводимый въ движеніе взрывами. Ренуаръ предложилъ построить аппаратъ изъ двухъ горизонтальныхъ винтовъ, помѣщенныхъ на одной поверхности, оси которыхъ могли бы отклоняться на 11°. Опыты продолжались два года.

Черезъ нѣсколько лѣтъ Кроче-Спинелли издалъ большое сочиненіе о геликоптерахъ. Дьеэдъ построилъ машину съ двойнымъ винтомъ, приводимую въ движеніе паровымъ двигателемъ, котелъ котораго не поднимался на аппаратѣ и сила котораго равнялась всего 14 клгр. на 1 HP.

Въ декабрѣ 1877 г. Форланини (въ Италіи) удалось подняться съ земли на паровомъ геликоптерѣ съ помощью собственной мускульной силы. Чтобы освободиться отъ вѣса котла, его топки и воды, Форланини употреблялъ перегрѣтый паръ, которымъ онъ наполнялъ шаръ подъ давленіемъ 8 клгр. Такъ онъ питалъ маленькую двухъ-цилиндровую машину, приводившую въ движеніе подъемный винтъ; другой винтъ, большихъ размѣровъ, былъ соединенъ съ самымъ аппаратомъ и препятствовалъ ему поворачиваться, пока дѣйствовалъ подъемный винтъ. Машина Форланини поднялась на высоту 13 метр. и продержалась въ воздухѣ въ продолженіе 20 секундъ. Какъ ни скроменъ этотъ результатъ, все же до него никому, кромѣ Филиппса, не удавалось его достигнуть.

Въ 1878 г. Кастель усиленно занялся изслѣдованіемъ необходимой для подъема силы. Онъ пользовался 4 парами двойныхъ винтовъ, приводимыхъ въ движеніе сжатымъ воздухомъ, при чемъ компрессоръ оставлялъ на землѣ. Опыты окончились несчастливо послѣ подъема аппарата вѣсомъ въ 22,3 клгр. Интересно, что послѣ этого Кастель намѣревался снабдить свою машину керосиновымъ двигателемъ, но судьба этого намѣренія неизвѣстна.

Въ 1879 г. инженеръ путей сообщенія Меликовъ занялся изученіемъ маленькаго геликоптера, приводимаго въ движеніе турбиной, вращающейся подъ вліяніемъ взрывовъ смѣси воздуха и паровъ эфира. Подъемная по-

верхность имѣла форму двойного гиперболическаго параболоида, внутреннія плоскости котораго служили парашютомъ. Движеніе обезпечивалось маленькимъ трехлопастнымъ винтомъ.

Въ теченіе слѣдующихъ лѣтъ заслуживаютъ быть отмѣченными работы и привилегіи Іорда, Іокера, Куинби, Фостера, Гриноу, Фогта, Фремиза и, наконецъ, Дальстрома и Ломана, производившихъ въ Копенгагенѣ *опыты со шлюпкой, приводимой въ движеніе воздушнымъ винтомъ.*

Трувэ, о птицахъ котораго мы уже говорили выше, также долго изучалъ геликоптеры. На конгрессѣ въ Тулузѣ 1887 г. онъ представилъ винтъ, приводимый въ движеніе электрическимъ двигателемъ. Имъ было сдѣлано много драгоцѣнныхъ разъясненій, подвинувшихъ впередъ изученіе воздушныхъ винтовъ.

Въ 1897 г. Людвигъ представилъ въ обществѣ гражданскихъ инженеровъ очень сложной конструкціи геликоптеръ съ бьющими крыльями, содержавшій не менѣе двухъ бьющихъ крыльевъ, двухъ подъемныхъ и двухъ движущихъ винтовъ. Въ Россіи геликоптерами занимались П. Кузьминскій, С. Кругликъ-Ощевскій и др.

Аэропланы.

Ознакомившись съ работами Генсона и Стрингфелло, Мишель Лу изобрѣлъ въ 1852 г. большую птицу, которую такъ описывали Дьеэдъ и Тиссандье: „*Она состоитъ изъ скользящей поверхности, долженствующей* двигаться съ помощью четырехъ вращающихся крыльевъ. Аппаратъ этотъ снабженъ рулемъ и колесами“.

Слово „аэропланъ“ было придумано Жозефомъ Плиномъ, впервые употребившимъ его въ 1855 г. въ своемъ прошеніи, которымъ онъ ходатайствовалъ о привилегіи на своего рода аппаратъ тяжелѣе воздуха, представлявшій собой широкую горизонтальную поверхность. Изъ этого видно, что аппаратъ этотъ не имѣлъ ничего общаго съ тѣмъ, что мы теперь разумѣемъ подъ этимъ словомъ.

Въ 1856 г. Карлингфордъ взялъ во Франціи и въ Англіи патентъ на изобрѣтеніе, представлявшее особаго рода аппаратъ — механическій соколъ, монопланъ; гондола была снабжена тремя колесами для разбѣга. Весь аппаратъ подвигался съ помощью винта, помѣщеннаго спереди. Карлингфордъ намѣревался подняться съ помощью пилоновъ, кабелей и груза.

Въ 1857 г. Ф. Дю-Тампль получилъ патентъ на изобрѣтенный имъ, въ сотрудничествѣ съ своимъ братомъ (оба морскіе офицеры), аэропланъ — птицу огромныхъ размѣровъ, которая, по замыслу изобрѣтателей, могла подниматься — съ земли или съ поверхности воды — съ помощью развиваемой ею скорости. Подробное описаніе аппарата сохранилось въ привилегіи, выданной Дю-Тамплю 2 мая 1857 г. за № 32031. Братья Дю-Тампль намѣревались построить большой монопланъ, составленный изъ двухъ широкихъ крыльевъ, съ длиннымъ хвостомъ, съ заднимъ рулемъ и большимъ переднимъ винтомъ; все это должно было помѣщаться на рамѣ, поставленной на трехъ колесахъ для разбѣга. Но этому грандіозному проекту не суждено было осуществиться, хотя братья Дю-Тампль затратили 20 лѣтъ на попытки его осуществленія. Описаніе ихъ работъ и изслѣдованій, — пробныхъ моделей, приводимыхъ въ движеніе часовымъ механизмомъ, винтовъ, опытныхъ машинъ, — потребовало бы цѣлаго тома. Изобрѣтенный ими котелъ, принятый во французскомъ флотѣ, остается и до сихъ поръ лучшимъ типомъ малыхъ морскихъ котловъ и заимствованъ многими конструкторами во Франціи и др. странахъ.

Въ 1858 г. Жюльенъ соорудилъ маленькую модель аэроплана, а два года спустя капитанъ фрегата Пелегикъ представилъ проектъ машины,

состоявшей изъ двухъ плоскостей, образующихъ двугранникъ. Въ 1863 г. Де-Луврье, одинъ изъ ученыхъ, наиболѣе споспѣшествовавшихъ своими трудами успѣхамъ науки авіаціи, изобрѣлъ свой „аэроскафъ“, состоявшій изъ широкой плоской поверхности, винтъ котораго долженъ былъ приводиться въ движеніе нагрѣтымъ воздухомъ. Въ теченіе цѣлыхъ тридцати лѣтъ Де-Луврье неустанно работалъ въ журналѣ „Aéronaute“ и получилъ нѣсколько привилегій на сдѣланныя изобрѣтенія. Съ 1884 г. онъ заинтересовался скользящимъ полетомъ безъ двигателя и написалъ много статей, призывая работающихъ въ этой области на тотъ путь, на которомъ позднѣе суждено было прославиться Лиліенталю. Въ 1893 г. онъ былъ представителемъ отъ Франціи на аэронавтическомъ конгрессѣ въ Чикаго.

Въ 1864 г. д'Эстерно написалъ книгу, въ которой ознакомилъ общество съ своими первыми работами. Критика осмѣяла его, и онъ умеръ 77 лѣтъ въ 1883 г., въ тотъ моментъ, когда только что привлекъ къ сотрудничеству Жобера. Аппаратъ его такъ и остался неоконченнымъ, но онъ много лѣтъ работалъ надъ опытами, которые онъ совѣтовалъ производить надъ озерами или рѣками для предотвращенія послѣдствій отъ паденія. Въ 1864 г. Клодель получилъ патентъ на изобрѣтенный имъ паровой аэропланъ, также оставшійся неосуществленнымъ.

Въ 1866 г. выступилъ Уингэмъ съ проектомъ мультиплана. Авіаторъ долженъ былъ помѣщаться въ лежачемъ положеніи въ аппаратѣ, равновѣсіе котораго оказалось крайне неустойчивымъ при испытаніяхъ. Все же Уингэмъ достоинъ занять особое мѣсто въ исторіи авіаціи, такъ какъ у него перваго явилась мысль располагать нѣсколько несущихъ поверхностей одну поверхъ другой для увеличенія прочности аппарата безъ увеличенія вѣса его.

Въ томъ же году Смитъ, Броунъ, Бутлеръ и Эдвардсъ представили въ Британское аэронавтическое общество доклады о своихъ работахъ.

Въ 1868 г. знаменитый Стрингфелло представилъ на лондонскую выставку двѣ свои новыя модели. Вдохновившись идеями Уингэма, онъ построилъ трипланъ съ длиннымъ хвостомъ, довольно сильно похожій на аппараты, строющіеся въ настоящее время. Онъ имѣлъ 2 метра въ длину, несущая поверхность, включая хвостъ, равнялась 4 кв. метр., общій вѣсъ — вмѣстѣ съ машиной, котломъ, водой и топливомъ — не превышалъ 6 клгр. Движеніе совершалось съ помощью двухъ маленькихъ двухлопастныхъ винтовъ: аппаратъ былъ подвѣшенъ на бечевкѣ. Часто во время опытовъ маленькому аппарату удавалось продержаться самому въ воздухѣ, но несовершенная устойчивость не допускала продолжительнаго полета. Этотъ аппаратъ хранится теперь въ національномъ музеѣ „Smithsonian Institute“ въ Вашингтонѣ. Стрингфелло выставилъ также машину съ котломъ, развивающую 1 HP. при вѣсѣ въ $6^1/_2$ клгр. и получилъ призъ въ 12,500 фр. за самый легкій двигатель. На эти деньги онъ началъ строить большую мастерскую для продолженія своихъ опытовъ, но умеръ, не доведя ихъ до конца, 69 лѣтъ (въ 1883 г.).

Въ 1871 г. Данжаръ получилъ привилегію на аэропланъ-монопланъ, съ двумя несущими поверхностями, расположенными одна за другой, устойчивость котораго была значительно улучшена.

Пэно, какъ мы уже изложили, началъ съ маленькихъ планофоровъ, затѣмъ соединился съ Гошо, и 17 іюня 1876 г. они испросили патентъ на большой аэропланъ-монопланъ съ двумя винтами, двумя горизонтальными и однимъ вертикальнымъ рулями; они разсчитывали на силу 20HP.

Во время работъ Пэно убѣдился, что ему предстоятъ огромныя трудности при сооруженіи двигателя достаточной легкости, и отказался отъ постройки.

Въ 1875 г. Мой и Шиль произвели въ „Кристаль-Паласъ“ опыты полета изобрѣтеннаго ими большого аппарата, состоявшаго изъ двухъ поверхностей, между которыми расположены были два большихъ 6-лопастныхъ винта 2 метр. въ діаметрѣ, и третья поверхность, меньшаго размѣра, *расположенная сзади, служила рулемъ.* Весь аппаратъ имѣлъ въ общемъ около 5 метр. длины на 5 метр. ширины, былъ поставленъ на 3 колесахъ и вѣсилъ 108 клгр.; при опытахъ скорость достигала 12 миль въ часъ, что было, конечно, недостаточно для подъема аппарата. Мой построилъ новую модель; потомъ обращался въ военное министерство съ предложеніемъ построить большую машину въ 100 HP и 85 кв. метр. поверхности, но этотъ замыселъ остался неосуществленнымъ. Аппаратъ напоминаетъ въ общихъ чертахъ одинъ изъ аппаратовъ Блеріо.

Въ 1877 г. Сергѣй Макунинъ занялся первоначально сооруженіемъ аэроплана (въ Россіи), затѣмъ присоединился къ работамъ Вильнева и построилъ птицу величиной въ два метра.

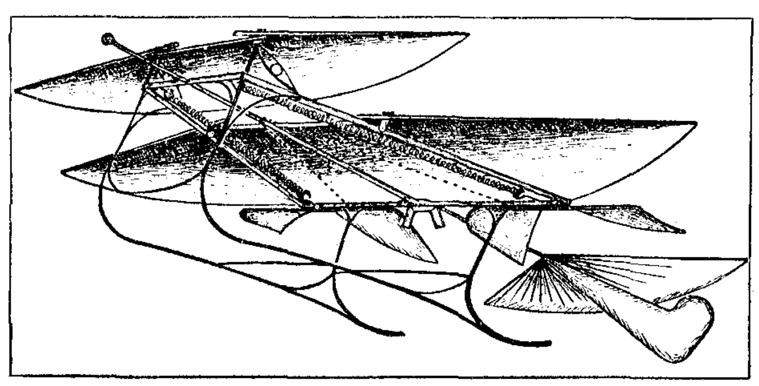


Рис. 199. Аппаратъ В. Кресса.

Въ 1877 г. Барнеттъ получилъ въ Америкѣ патентъ на аэропланъ, довольно похожій на аппаратъ Пэно и Гошо, но задачи легкаго двигателя и автоматической устойчивости не удалось разрѣшить и Барнетту.

Въ 1877 г. построилъ свои первыя модели вѣнскій инженеръ Вильгельмъ Крессъ. Подобно аппарату Пэно, модель Кресса состояла изъ прикрѣпленной передней и меньшей, передвижной задней несущей поверхности, дѣйствовавшей въ качествѣ горизонтальнаго руля. Новизна изобрѣтенія Кресса состояла въ приспособленіи двухъ противоположныхъ другъ другу винтовъ, придававшихъ модели большую боковую устойчивость. Модель была поставлена на полозьяхъ и, самостоятельно поднимаясь съ доски стола, свободно летала по комнатѣ. Опыты Кресса имѣли особенно большое значеніе потому, что авторъ, благодаря имъ, распространилъ интересъ къ дѣлу авіаціи въ широкихъ кругахъ общества. Въ 1900 г. Крессъ перешелъ отъ модели къ постройкѣ настоящаго аппарата, который долженъ былъ представлять собой одновременно лодку, сани и птицу. Опытъ, произведенный съ помощью этого аппарата, не увѣнчался успѣхомъ, но заслуга Кресса, какъ серьезнаго изслѣдователя трудовъ Лиліенталя и его послѣдователя, остается безспорной.

Въ 1878 г. Линфильдъ построилъ аппаратъ, приблизительно 31 метр. поверхности и 85 клгр. вѣса; авіаторъ отъ руки поворачивалъ самъ расположенный спереди винтъ, дѣлая 75 оборотовъ въ минуту, и достигъ скорости 12 миль въ часъ.

Это поощрило Линфильда построить новую машину, состоявшую изъ

двухъ несущихъ рамъ съ 25 расположенными одна надъ другой поверхностями въ каждой, — по 40 сант. ширины и съ промежутками въ 50 миллим. Спереди находился 9-лопастный винтъ, сзади — нѣчто въ родѣ хвоста; вся несущая поверхность имѣла около 50 метр., вѣсъ безъ мотора — 120 клгр. Машина была прибуксирована локомотивомъ и, по достиженіи скорости въ 64 килом. въ часъ, поднялась, но къ несчастью, ее боковымъ вѣтромъ ударило о телеграфные столбы. Уголъ наклона оказался въ 6°. Остроумный пріемъ, употребленный для разбѣга, дѣлаетъ этотъ опытъ очень интереснымъ, и объ этомъ аппаратѣ придется вспомнить при изученіи машины Филиппса.

Въ 1879 г. Татэнъ, объ опытахъ котораго съ механическими птицами мы выше упоминали, построилъ маленькій аэропланъ, представлявшій собой настоящее чудо техническаго искусства. Общій вѣсъ его равнялся 1,75 клгр.; онъ содержалъ пріемникъ для сжатаго воздуха, подъ давленіемъ 20 клгр., объемомъ въ 8 литровъ, широкую поверхность съ хвостомъ, маленькій двигатель приводилъ въ движеніе сжатымъ воздухомъ два маленькихъ винта, сообщавшихъ аппарату скорость больше 8 метр. въ секунду. Онъ былъ испытанъ нѣсколько разъ въ Шалэ-Медонъ, и опыты увѣнчались успѣхомъ.

Спустя 10 лѣтъ, Татэнъ въ сотрудничествѣ съ докторомъ Рише построилъ новый аппаратъ вѣсомъ въ 33 клгр. и 8 метр. поверхности. Маленькая паровая машина приводила въ движеніе два винта, по одному спереди и сзади. Первый опытъ былъ произведенъ въ Сэнтъ-Адрессѣ въ 1890 г., но, пролетѣвъ 80 метр., аппаратъ обнаружилъ недостаточную устойчивость и разбился.

Спустя еще 6 лѣтъ, тотъ же недостатокъ устойчивости повлекъ за собой паденіе аппарата въ Каркеранѣ, а еще черезъ годъ маленькая машина превосходно пролетѣла 140 метр. по прямой линіи. Эти опыты были предметомъ доклада академіи наукъ.

Упомянемъ здѣсь же о маленькихъ аппаратахъ Дандрье и Бреарея, секретаря Британскаго аэронавтическаго общества, также производившаго многочисленные опыты съ маленькими моделями. Самый большой его аппаратъ имѣлъ 2 метра въ ширину и 2,5 м. въ длину. На основаніи результатовъ своихъ опытовъ, Бреарей задумалъ построить аэропланъ въ 75 метр. поверхности, общимъ вѣсомъ въ 250 клгр. Въ „Ежегодникѣ" общества (за 1882 г.) онъ помѣстилъ подробное описаніе своей системы.

Муйльяръ, жившій въ Каирѣ и въ Алжирѣ, занимался около 30 лѣтъ изученіемъ птичьяго полета; въ 1881 г. онъ издалъ свою интересную книгу „L'empire de l'air", заключающую результаты наблюденій почти надъ всѣми существующими птицами. С. Джевецкій, русскій инженеръ, строитель подводныхъ лодокъ, въ настоящее время живущій въ Парижѣ и удѣляющій много времени авіаціи, особенно воздушнымъ винтамъ, самъ издавшій чрезвычайно интересную книгу[1] по этому вопросу, собралъ результаты его наблюденій въ двухъ таблицахъ, которыя мы приводимъ въ своемъ мѣстѣ. Несомнѣнно, книгу Муйльяра слѣдуетъ каждому авіатору прочесть цѣликомъ. Въ ней помѣщено также описаніе опытовъ автора съ изобрѣтеннымъ имъ самимъ аэропланомъ.

Въ 1883 г. Гупиль построилъ опытный аппаратъ для изученія съ его помощью условій равновѣсія аэроплана и для изысканія необходимой подъемной силы. Онъ хотѣлъ обойтись безъ двигателя, используя силу большого вѣтра; но во время опытовъ аппаратъ опрокинулся. Въ 1884 г. Гупиль издалъ очень интересную книгу о воздухоплаваніи.

---

[1] С. Джевецкій, *„Аэропланы въ природѣ". Спб., 1887 г.*

Въ томъ же году журналъ „Aéronaute“ напечаталъ записки Зандерваля, производившаго опыты съ парой крыльевъ 13 метр. длины и 4,5 метр. ширины; ограничимся этимъ упоминаніемъ, такъ какъ опыты эти остались безъ послѣдствій.

Упомянемъ еще также объ интересныхъ изысканіяхъ въ области аэроплана Бинга, Голланда и Безона.

За ними слѣдуютъ Филиписъ и Максимъ, Адэръ, Ланглей, Гаргровъ и дерзновенный Лиліенталь, разбившійся 9 августа 1896; спустя 3 года, 30 сентября 1899 г. разбился также Перси Синклеръ Пильчеръ, ставшій съ 1894 г. его ученикомъ. Болѣе счастливы были Ферберъ, Шанютъ и его ученики Геррингъ Авери и впослѣдствіи братья Райтъ. О нихъ всѣхъ мы будемъ говорить отдѣльно.

Глава вторая.

Предшественники современной авіаціи.

а) Скользящій полетъ (пареніе).

Итакъ, мы видѣли, что всѣ усилія изобрѣтателей, всѣ жертвы, принесенныя человѣчествомъ, чтобы достигнуть возможности летать съ помощью крыльевъ подобно птицамъ, оказывались безплодными, и ни одному изъ огромнаго числа мучениковъ воздухолетанія не удалось съ помощью одной только мускульной силы преодолѣть силу тяжести и свободно подняться въ высь.

И все же исторія развитія воздухолетанія доказываетъ намъ, что именно летаніе безъ помощи посторонней двигательной силы есть одна изъ наиболѣе важныхъ составныхъ частей будущихъ, болѣе совершенныхъ летательныхъ аппаратовъ. Интересно, что изобрѣтатели всѣхъ временъ, часто такъ близко стоявшіе къ первому этапу воздухолетанія, къ скользящему полету, — все же не дѣлали его, задаваясь слишкомъ большими требованіями и желая сразу же разрѣшить всю проблему воздухолетанія. Они стремились къ невозможному для нихъ въ то время — и не дѣлали такимъ образомъ того, что было близко ихъ.

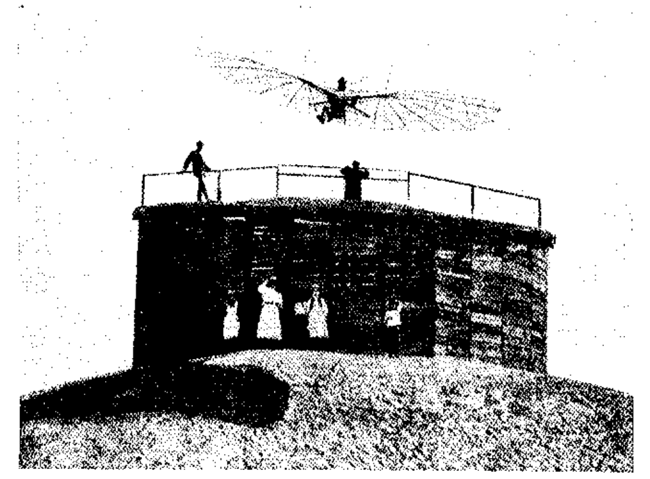


Рис. 200. Первый прыжокъ Лиліенталя съ крыши на своей летательной машинѣ.

Скользящій полетъ мы видимъ и въ природѣ: когда птица посредствомъ нѣсколькихъ ударовъ крыльевъ поднимается на извѣстную высоту, то мы часто можемъ наблюдать, что она остается на этой высотѣ съ распростертыми неподвижно крыльями, т. е. свободно „паритъ“ въ воздухѣ, и ея дальнѣйшій полетъ происходитъ за счетъ пріобрѣтенной скорости, — подобно тому какъ конькобѣжецъ, получивъ из-

вѣстную скорость движенія, можетъ прокатиться нѣкоторое разстояніе за счетъ этой скорости. Этотъ скользящій полетъ можетъ быть сдѣланъ и съ извѣстной высоты, если запаса скорости во время полета еще нѣтъ; въ данномъ случаѣ скользящій полетъ подобенъ полету паденія.

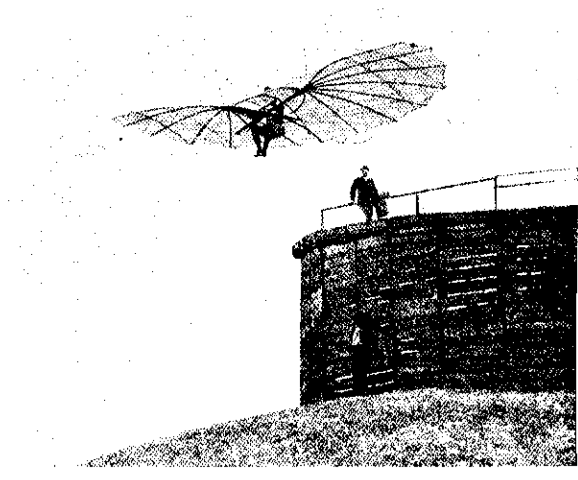


Рис. 201. Слѣдующая стадія полета.

Что же можетъ быть нужно для такого скользящаго полета? Конечно, одни только крылья, — но поверхность крыльевъ должна быть достаточно велика, чтобы поднять тяжесть человѣка...

Какъ мы уже говорили выше, первый дѣлавшій опыты въ данномъ направленіи, т. е. строившій крылья для скользящаго полета, былъ Ле Бри, но его опыты были единичны и страдали недостаткомъ научности и строгой систематичности, такъ что результаты, достигнутые имъ, не могли имѣть никакого вліянія для дальнѣйшаго развитія воздухолетанія.

Какъ мы уже упомянули выше, въ основу современной авіаціи должны были лечь опыты скользящаго полета, производимаго только съ помощью мускульной силы, безъ какого-либо посторонняго двигателя; только такого рода опыты могли дать необходимыя опытныя изслѣдованія законовъ сопротивленія воздуха движущимся поверхностямъ, только съ помощью такихъ опытовъ можно было сдѣлать первые выводы относительно формы поверхностей, размѣровъ ихъ и пр.

Эти опыты были поставлены строго-научно, съ систематической правильностью ученаго естествоиспытателя и геніальной прозорливостью великаго изобрѣтателя — нѣмецкимъ инженеромъ, Отто Лиліенталемъ.

Не будетъ преувеличеніемъ, если мы скажемъ, что Отто Лиліенталь есть истинный основатель современной авіаціи. Какъ истинный изслѣдователь природы, онъ шелъ въ своихъ опытахъ шагъ за шагомъ, не давая себѣ увлечься химерическими проектами и настойчиво идя къ изслѣдованію законовъ воздухолетанія. Онъ для этого не подвѣшивался со своими крыльями къ аэростату, а сразу же перешелъ къ опытамъ изученія полета паденія и дѣлалъ для этой цѣли прыжки съ небольшой горки въ своемъ саду. Въ своихъ опытахъ онъ не подражалъ слѣпо природѣ, а путемъ долгаго изученія выработалъ какъ форму своихъ крыльевъ, такъ и величину ихъ поверхности, кривизну и пр. Такимъ образомъ, его эксперименты полета, какъ всякое научное изслѣдованіе, сопровождались цѣлымъ рядомъ научныхъ выкладокъ, вычисленій, измѣненій опыта на основаніи добытыхъ данныхъ и пр. Поэтому-то опыты Лиліенталя такъ рѣзко выдѣляются изъ опытовъ всѣхъ другихъ изобрѣтателей летательныхъ аппаратовъ, — поэтому его имя навсегда останется въ исторіи авіаціи какъ основателя науки воздухолетанія.

Первый скользящій аппаратъ для летанія былъ построенъ Лиліенталемъ въ 1890 году и имѣлъ форму крыльевъ летучей мыши, при чемъ для

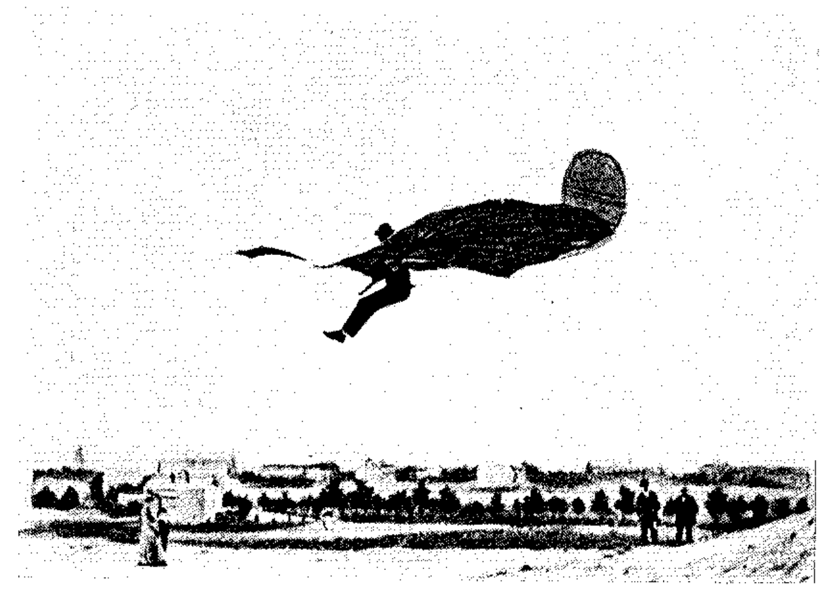


Рис. 202. Третья стадія полета.

полета онъ крѣпко держался руками за вырѣзы, сдѣланные въ плоскости крыльевъ.

Первые большіе опыты полетовъ онъ дѣлалъ въ Штеглицѣ, съ крыши устроеннаго для этой цѣли сарая. На нашихъ рис. 200 и 201 видно, какъ вначалѣ, послѣ прыжка, дѣлаемаго противъ направленія вѣтра, Лиліенталь поднимается немного надъ крышей, а потомъ дальше во время полета онъ немного наклоняется впередъ и, плавно скользя, идетъ къ спуску. На слѣдующемъ рис. 202 мы можемъ хорошо различить хвостъ аппарата, дѣйствовавшій какъ плоскость устойчивости, но при этомъ часто случалось, что вслѣдствіе боковыхъ толчковъ вѣтра аппаратъ нагибался въ сторону, и тогда Лиліенталь посредствомъ соотвѣтственнаго наклоненія тѣла достигалъ равновѣсія аппарата, т. е. онъ достигалъ равновѣсія посредствомъ измѣненія центра тяжести. Если аппаратъ, какъ это видно на нашемъ рис. 203, наклонялся вправо, то Лиліенталь выносилъ ноги влѣво, — такимъ образомъ полетъ представлялъ собою безпрерывное балансированіе, какъ это ясно видно на приведенныхъ нами рисункахъ по различному положенію ногъ летящаго.

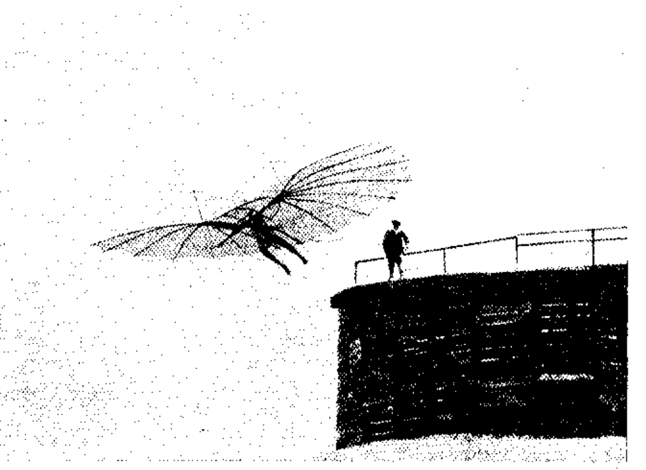


Рис. 203. Лѣвое крыло приподнято выше. Лиліенталь выносомъ ногъ влѣво возстановляетъ равновѣсіе.

Такого рода безпрерывное балансированіе всего тѣла требовало, конечно,

напряженнаго вниманія и большого искусства полета, т. е. того особеннаго чувства равновѣсія, которое прирождено птицѣ и которое человѣкъ можетъ въ себѣ выработать только путемъ долгаго изученія и терпѣливаго, настойчиваго стремленія къ цѣли, какъ это блестяще доказалъ Отто Лиліенталь. Благодаря этому, онъ съ теченіемъ времени могъ совершать свои полеты при болѣе сильномъ вѣтрѣ и съ большей высоты.

Слѣдующіе свои опыты онъ дѣлалъ въ Гроссъ-Лихтерфельдѣ, гдѣ для этой цѣли имъ была устроена особая горка высотою 15 метр. и гдѣ теперь въ память о немъ прибита мраморная доска.

Аппаратъ свой онъ также измѣнилъ, прибавивъ къ поддерживающей поверхности еще одну поверхность и создавъ такимъ образомъ прообразъ многихъ будущихъ летательныхъ аппаратовъ, — биплановъ. Съ аппаратомъ такой конструкціи онъ дѣлалъ скользящіе полеты даже при вѣтрѣ въ 10 метр. въ секунду.

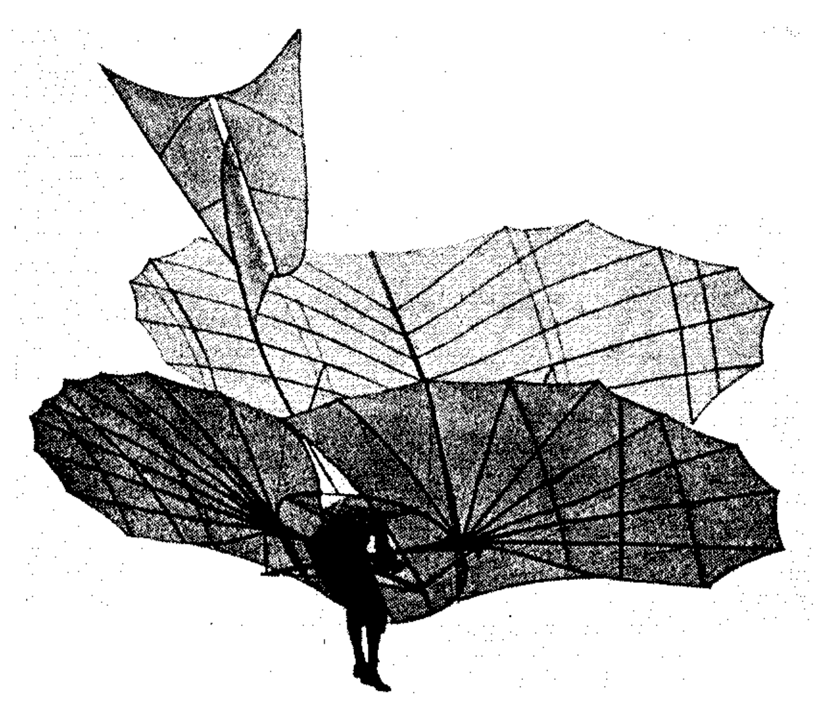


Рис. 204. Планеръ-бипланъ Лиліенталя

Для того, чтобы увеличить силу полета, Лиліенталь перенесъ свои опыты въ Риноверскія горы и здѣсь, при одномъ изъ своихъ полетовъ — 9 августа 1896 г. — онъ упалъ и разбился на смерть. Причина этого несчастья, благодаря которому въ расцвѣтѣ силъ была прервана дѣятельность человѣка, положившаго основаніе для разрѣшенія проблемы воздухолетанія, — въ точности неизвѣстна. Скорѣе всего, неожиданный толчекъ вѣтра заставилъ Лиліенталя на мгновеніе потерять равновѣсіе, такъ какъ чувство равновѣсія, такъ изумительно искусственно выработанное Лиліенталемъ, все же не настолько свойственно человѣку, какъ птицѣ, и ясно, что аппаратъ, построенный на этомъ принципѣ, долженъ былъ рано или поздно привести къ несчастью.

Основная идея работъ Лиліенталя, о теоретической части которой мы будемъ говорить дальше отдѣльно, въ общемъ состояла въ подражаніи такъ

называемому парусному полету, свойственному морскимъ птицамъ, которыя для своего полета пользуются силой вѣтра. Для морскихъ птицъ, которыя пользуются своими крыльями какъ парусами, такого рода полетъ благопріятенъ, такъ какъ на морѣ дуютъ часто вѣтры различныхъ направленій, а организмъ морскихъ птицъ приспособленъ для тонкаго воспріятія какъ силы, такъ и направленія вѣтра и умѣетъ всегда сохранять свое равновѣсіе, — между тѣмъ въ человѣкѣ всѣ эти способности могли бы быть развиты только искусственнымъ путемъ долгихъ усилій. Такое пользованіе силой, исходящей извнѣ, т. е. силой вѣтра, слишкомъ трудно, почти невозможно для человѣка, и естественно, что техники должны были стараться замѣнить ее силой, управленіе которой зависѣло бы только отъ человѣка, т. е. силой двигателя. Къ этому въ дальнѣйшемъ и стремился Лиліенталь, прибавляя къ силѣ своихъ парусныхъ крыльевъ еще двигатель, но, къ сожалѣнію, его опыты въ данномъ направленіи были скоро прерваны.

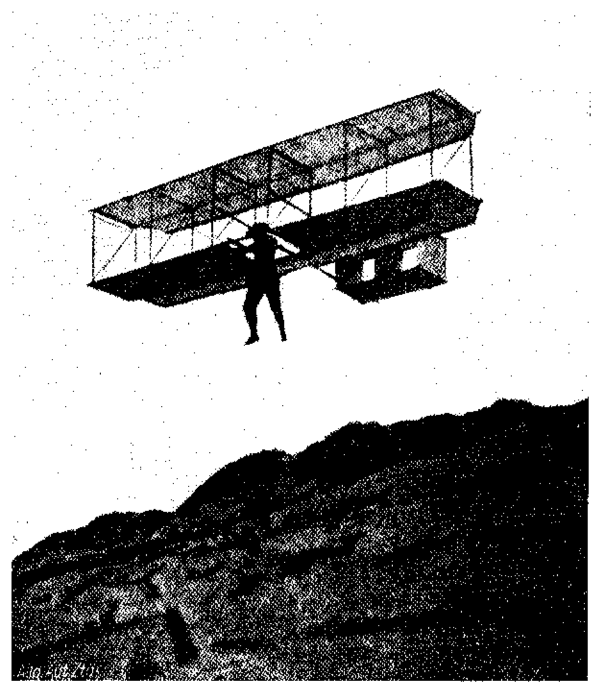


Рис. 205. Планеръ Шанюта.

Опыты Лиліенталя привлекли вниманіе всего цивилизованнаго міра, и хотя широкіе круги публики относились къ нимъ недовѣрчиво, но зато люди, интересующіеся вопросомъ воздухолетанія, получили новый стимулъ для своихъ работъ. Еще при жизни Лиліенталя англичанинъ Пильчеръ началъ производить такіе же опыты, какъ Лиліенталь, и съ аппаратомъ почти такой же конструкціи; но, какъ мы знаемъ изъ предыдущаго, онъ тоже вскорѣ погибъ при паденіи во время опыта.

Для дальнѣйшаго развитія воздухолетанія имѣли большое значеніе опыты американца Октава Шанюта. Главное значеніе его опытовъ состоитъ въ томъ, что онъ первый призналъ недостаточность сохраненія равновѣсія аппарата только посредствомъ перемѣщенія центра тяжести тѣла летящаго человѣка, и онъ первый стремился установить равновѣсіе аппарата посредствомъ перемѣщенія поддерживающихъ поверхностей, установивъ для этой цѣли 6 паръ поверхностей.

Работы Шанюта мы дальше опишемъ подробнѣе; здѣсь же мы коснемся ихъ только съ точки зрѣнія историческаго развитія воздухолетанія.

Шанютъ вскорѣ отказался отъ упомянутой выше конструкціи и, перейдя опять къ двумъ поверхностямъ, установилъ вертикальный и горизонтальный руль, какъ это видно на рис. 205. Употребляемыя имъ поверхности уже не имѣли вида крыльевъ летучей мыши, а получили удлиненную форму, больше приближающуюся къ формѣ крыльевъ морскихъ птицъ. Въ общемъ, весь аппаратъ былъ похожъ на ящикъ, но безъ боковыхъ, передней и задней стѣнокъ.

Въ это же время, т. е. въ 1900 г. выступаютъ впервые братья Вильбуръ и Орвиль Райтъ. Хотя мы въ дальнѣйшемъ имѣемъ въ виду подробно изложить всѣ работы братьевъ Райтъ, имѣющихъ теперь міровую извѣстность, здѣсь не можемъ все же не указать, что и ихъ работы находятся въ прямой преемственной связи съ работами Лиліенталя и Шанюта: братья Райтъ представляютъ собою только одно звено въ общей цѣпи. Они тоже вначалѣ работали надъ скользящими аппаратами, при чемъ форма употреблявшихся ими поверхностей сильно напоминала форму аппарата Шанюта. Равновѣсіе аппарата они сохраняли посредствомъ руля высоты, помѣщеннаго на оси впереди аппарата, какъ это видно на нашемъ рис. 206, а направленіе аппарата достигалось посредствомъ перпендикулярной передвигающейся плоскости, помѣщенной въ задней части аппарата.

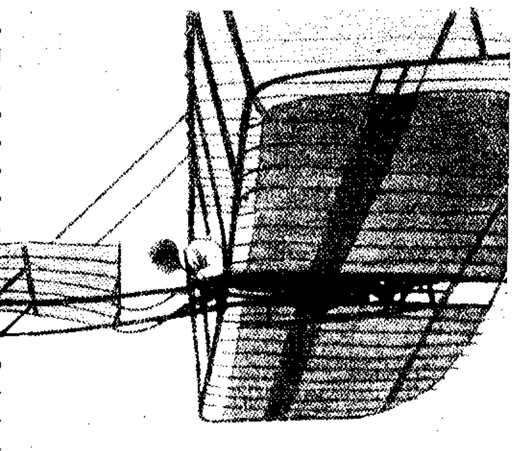


Рис. 206. Планеръ Вильбура и Орвиля Райтъ.

Если мы посмотримъ на рис. 207, изображающій скользящій аппаратъ братьевъ Райтъ въ моментъ полета, и сравнимъ его съ рисунками, изображающими полетъ Лиліенталя, то мы ясно увидимъ, какіе огромные успѣхи сдѣлало воздухолетаніе въ этотъ короткій промежутокъ времени: авіаторъ не виситъ безпомощно подъ своими крыльями, безконечно балансируя своими ногами, чтобы сохранить равновѣсіе, а спокойно, какъ побѣдитель, помѣщается внутри аппарата и плавно разсѣкаетъ воздухъ. Въ этомъ аппаратѣ мы уже видимъ настоящій прообразъ будущихъ аэроплановъ, которые черезъ нѣсколько лѣтъ будутъ пролетать огромныя разстоянія, свободно рѣять въ воздухѣ и станутъ почти побѣдителями воздушной стихіи. Въ этомъ аппаратѣ мы уже видимъ будущаго птицеподобнаго человѣка, — и намъ совершенно понятно, что братья Райтъ, произведя безчисленное количество опытовъ съ этимъ своимъ аппаратомъ и добившись полнаго и увѣреннаго управленія имъ, рѣшились поставить, наконецъ, на этотъ аппаратъ двигатель.

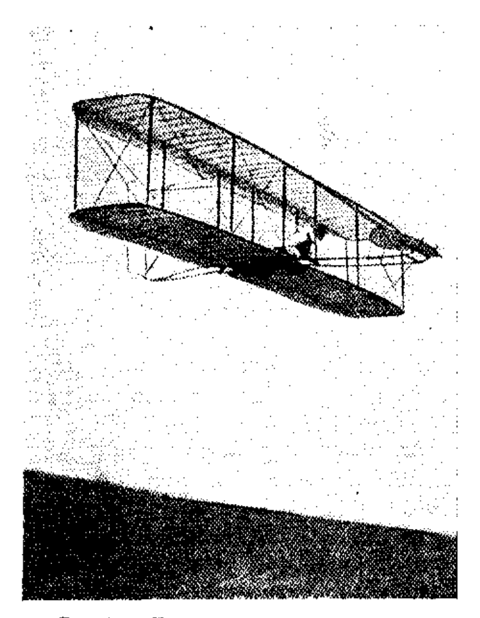


Рис. 207. Планеръ братьевъ Райтъ.

Что касается дальнѣйшаго развитія аппаратовъ для скользящаго полета, то мы здѣсь должны упомянуть о капитанѣ Ферберѣ, работавшемъ во Франціи съ аппаратами такой же конструкціи, какъ у Лиліенталя и у Шанюта.

Болѣе самостоятельный путь былъ избранъ инженеромъ Вельсомъ. Ему

удавались полеты до 250 метр., и хотя практическаго значенія его аппаратъ пока не имѣетъ, все же въ виду интересной и своеобразной идеи, положенной въ его основу, мы ниже дадимъ описаніе его.

б) Первые аэропланы.

Въ предыдущей главѣ мы показали, какъ развитіе аппаратовъ для скользящаго полета непосредственно привело къ рѣшенію проблемы воздухолетанія, давъ возможность овладѣть необходимой техникой самаго полета, уяснивъ его законы, законы сопротивленія воздуха и пр. Но главное значеніе скользящаго полета для дальнѣйшаго развитія воздухолетанія состоитъ несомнѣнно въ томъ, что только посредствомъ этихъ аппаратовъ люди впервые ближе познакомились съ воздушной стихіей, пройдя такимъ образомъ ту подготовительную школу, которая была необходима для полнаго завоеванія воздуха, обусловливаемаго всей современной эпохой, всѣмъ развитіемъ современной техники.

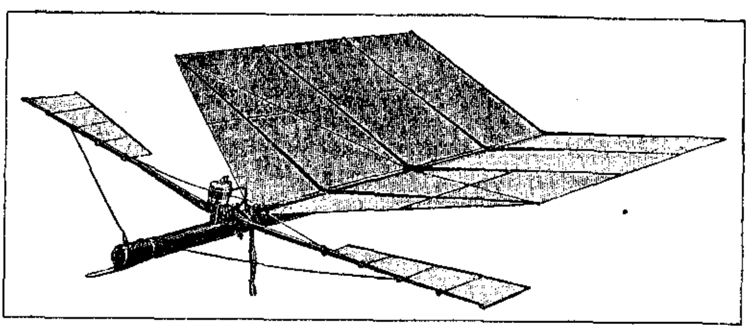


Рис. 208. Модель аэроплана Гарграва.

Мы видѣли, что изобрѣтатели всѣхъ временъ и всевозможныхъ летательныхъ аппаратовъ шли по двумъ путямъ: одни хотѣли достигнуть рѣшенія проблемы, не употребляя совсѣмъ механической силы, другіе же строили рѣшеніе проблемы на механической силѣ.

Не говоря уже о старыхъ наивныхъ попыткахъ рѣшенія проблемы посредствомъ мускульной силы человѣка, — впервые обыкновенно строили свои разсчеты на „поддерживающей силѣ вѣтра“, съ помощью которой стремились подражать парусному полету птицъ. Мы видѣли, что на этой точкѣ зрѣнія стоялъ и Лиліенталь, который при позднѣйшемъ употребленіи двигателя разсматривалъ его только какъ добавленіе къ парусному полету и полагалъ, что вначалѣ долженъ быть полетъ безъ всякаго двигателя, что человѣкъ можетъ овладѣть воздухомъ безъ употребленія механической силы.

Надо отдать должное этимъ попыткамъ, такъ какъ онѣ создали тотъ базисъ, на которомъ построены современные успѣхи воздухолетанія, и кромѣ того, въ этомъ умѣніи удовлетвориться частичнымъ рѣшеніемъ проблемы, въ этомъ пониманіи техническихъ возможностей, которыми располагало ихъ время, нельзя не видѣть большой мудрости.

Изъ предыдущаго мы знаемъ, что далеко не всѣ обладали этимъ чутьемъ дѣйствительности и умѣніемъ ограничивать свои стремленія; поэтому-то въ исторіи воздухолетанія имѣется такое большое количество проектовъ, представляющихъ только историческій интересъ и не имѣвшихъ никакого вліянія на дальнѣйшее развитіе воздухолетанія, несмотря даже на то, что идеи многихъ изъ этихъ попытокъ были несомнѣнно остроумны и заключали въ себѣ здоровое ядро.

Въ предыдущемъ мы говорили о проектѣ аэроплана Генсона, Дю Тампля, Уингема и многихъ другихъ, аппараты которыхъ несомнѣнно *приближаются* по своимъ основнымъ идеямъ къ современнымъ аэропланамъ; но, во-первыхъ, они пришли слишкомъ рано, а, во-вторыхъ, — изобрѣтатели ихъ не понимали своей эпохи и хотѣли *слишкомъ многаго*.

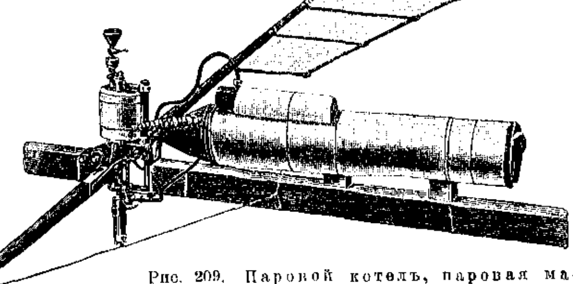


Рис. 209. Паровой котелъ, паровая машина и пропеллеръ аэроплана Гарграва.

Но всѣ эти опыты все же интересны, — во-первыхъ, съ исторической точки зрѣнія, а во-вторыхъ *какъ показатель* того пути, по которому должно было пойти развитіе воздухолетанія, такъ какъ въ „планофорѣ" Пэно, въ аэропланахъ Татэна, Кресса и пр. мы ясно видимъ начатки современныхъ аэроплановъ.

Значительно болѣе важны работы австралійца Гарграва, летательная машина котораго въ нѣкоторомъ отношеніи напоминаетъ машину Татэна: на продольной оси находятся направленныя кверху крылья, а впереди два пропеллера, какъ это видно на нашемъ рис. 208; *но Гаргравъ* пользуется уже двигательной силой, для чего ему служитъ сжатый воздухъ, содержащійся въ трубѣ, составляющей тѣло [...] паръ, вырабатываемый въ котлѣ, который яс[...] модель Гарграва, вѣсившая въ общемъ 1,76 клгр., дѣлала полеты до 156 метр.; другой маленькій паровой аппаратъ вѣсилъ 1,83 клгр. и осуществилъ нѣсколько очень удачныхъ полетовъ. Къ сожалѣнію, сохранилось мало документовъ о работахъ Гарграва.

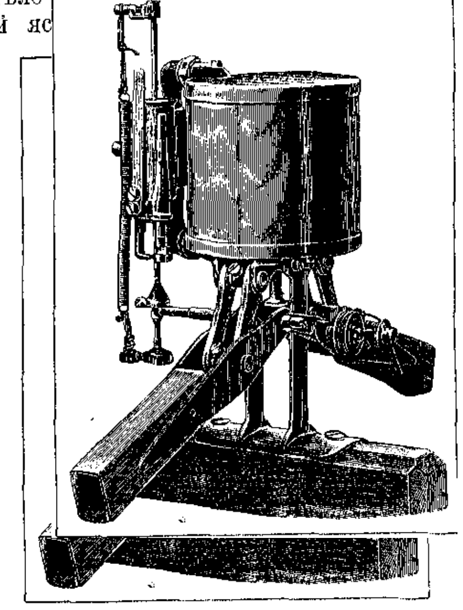


Рис. 210. Цилиндръ модели аэроплана Гарграва.

Во всѣхъ этихъ опытахъ нельзя не обратить вниманія на то, что поддерживающія плоскости этихъ аппаратовъ все болѣе принимаютъ форму удлиненныхъ прямоугольниковъ, къ каковой, какъ мы знаемъ, перешли въ заключеніе и скользящіе аппараты и которая такъ близко напоминаетъ современные аэропланы. *Интересно также разнообразіе* въ размѣщеніи поддерживающихъ поверхностей, которое наблюдается во всѣхъ изобрѣтеніяхъ этого періода. Здѣсь мы имѣемъ двупланы, *трипланы, какъ* у Стрингфелло, о которомъ было упомянуто выше, и многопланы, какъ, напр., извѣстный аэропланъ Филипса.

Многочисленные опыты *Филипса заставили его* придти къ заключенію, что большія плоскія поверхности могутъ поддерживать не больше 5 клгр. на 1 кв. метр., между тѣмъ какъ для осуществленія практически пригодной машины каждый квадратный метръ поверхности долженъ былъ бы имѣть возможность носить около 15 клгр. *Для достиженія этой цѣли онъ* соору-

дилъ аппаратъ самой необычайной конструкціи, состоявшій изъ гондолы въ 7,5 метр. длины и 0,90 метр. ширины, надъ которой перпендикулярно возвышалась очень большая рѣшетчатая стѣна, составленная изъ цѣлаго ряда параллельныхъ плоскостей. Въ гондолѣ помѣщался котелъ и машина, приводившая въ движеніе винтъ въ 2 метра въ діаметрѣ.

Плоскости эти, состоявшія изъ простыхъ полосъ 6,8 метра длины, всего 38 миллим. ширины и около 3 мм. толщины, представляли собой общую поверхность равную 13 кв. метр. Наружная поверхность ихъ имѣла выпуклую форму съ максимумомъ кривизны у передняго конца; внутренняя была вогнутой формы, кромѣ одного только передняго конца, гдѣ была оставлена легкая выпуклость; углубленіе равнялось приблизительно 1,6 мм. Всѣ эти размѣры были установлены только послѣ долгихъ изысканій и предварительныхъ опытовъ. Общій вѣсъ аппарата не превышалъ 163 клгр. Филлипсъ не предусматривалъ возможности подъема пилота, и потому всѣ размѣры и особенности механизма были разсчитаны только въ интересахъ са-

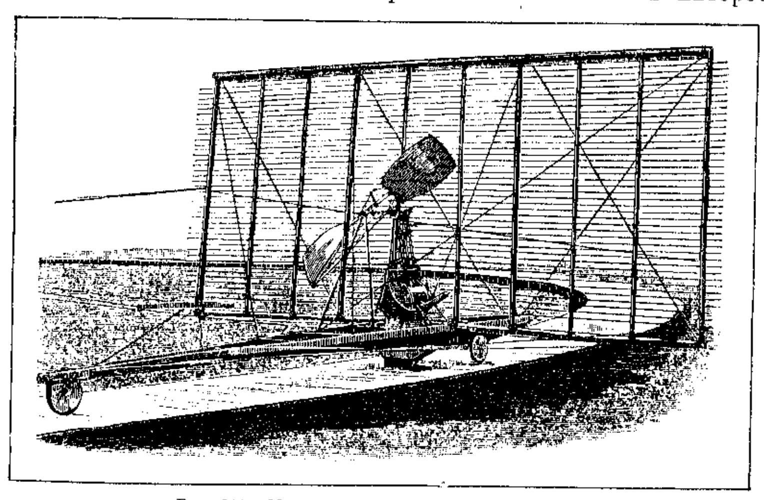


Рис. 211. Модель аэроплана Филиппса.

маго аппарата. Помимо аппарата Адэра, извѣстнаго подъ названіемъ „Авіонъ № 1“, аэропланъ „со шторой“ Филиппса былъ первымъ большимъ аппаратомъ, поднявшимся въ атмосферу, и хотя пилота на немъ не было, но была машина и котелъ со всѣмъ необходимымъ для оя питанія, представлявшіе вмѣстѣ очень значительный вѣсъ.

Путь, открытый Филиппсомъ, сулилъ, какъ это сразу видно было, очень плодотворные результаты, и мы знаемъ, что вскорѣ дѣйствительно возникли аэропланы, приводимые въ движеніе керосиновыми двигателями, обязанные своимъ происхожденіемъ школѣ, созданной этимъ знаменитымъ изобрѣтателемъ.

Въ 1881 г. капитанъ 1-го ранга А. Ѳ. Можайскій взялъ привилегію на свой аэропланъ. Этотъ аэропланъ имѣлъ 4,000 кв. ф. (372 кв. метр.) поддерживающей поверхности, которая составляла уголъ съ направленіемъ движенія въ 6°. Вѣсъ всей системы составлялъ 67 пудовъ. Въ гондолѣ, подвѣшенной подъ аэропланомъ, помѣщался легкій паровой двигатель въ 30 HP, который приводилъ въ движеніе 3 винта, расположенные въ передней части аэроплана. Сзади аэроплана расположенъ вертикальный руль.

А. Ѳ. Можайскій исходилъ изъ того соображенія, что при углѣ въ 6° отношеніе вертикальной составляющей къ горизонтальной всего сопротивленія поддерживающей поверхности будетъ = 9,6, поэтому, найдя горизон-

тальное сопротивленіе своего аэроплана равнымъ 6 пудамъ, онъ принялъ поддерживающую силу аэроплана равной $6 \times 9{,}6 = 57{,}6$ пуд. Въ 1884—85 гг. аэропланъ былъ выстроенъ на военномъ полѣ въ Красномъ Селѣ. При взлетѣ аэропланъ накренился на бокъ и поломалъ поддерживающія поверхности. А. Ѳ. Можайскій, тогда уже адмиралъ въ отставкѣ, на этомъ и прервалъ свои опыты.

Рѣшительное вліяніе на развитіе воздухолетанія имѣлъ опытъ Хирама Максима. Знаменитый король пушекъ не строилъ проекта и не создавалъ маленькихъ моделей, а сразу же приступилъ къ постройкѣ аэроплана, который какъ по своей величинѣ, такъ и по вѣсу своему превосходитъ все то, что было до сихъ поръ сдѣлано. Максимъ несомнѣнно проложилъ новые пути, и при этомъ его работы основывались на строгомъ точномъ разсчетѣ, и каждая деталь его колоссальнаго аэроплана была предварительно изслѣдована и испробована. Какъ выдающійся инженеръ (онъ имѣлъ уже большую извѣстность какъ строитель скорострѣльныхъ пушекъ и какъ изобрѣтатель телеграфнаго аппарата и мн. др.), Максимъ понималъ, что при состояніи машиностроенія того времени двигателя большой мощ-

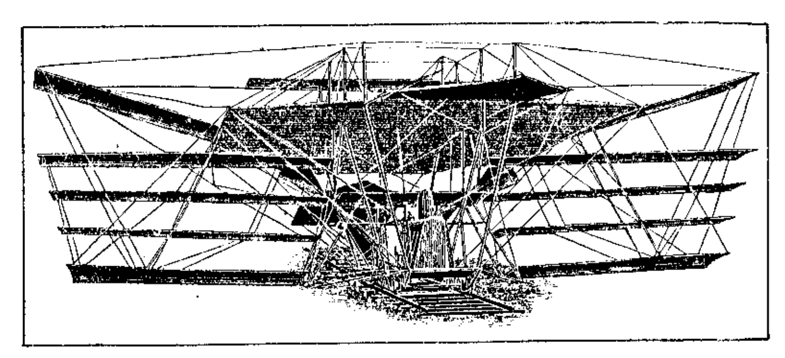


Рис. 212. Аэропланъ Хирама Максима.

ности оказываются сравнительно легче, чѣмъ маломощные двигатели, и поэтому онъ для своего аэроплана употребилъ двигатель въ 180 HP, добившись такимъ образомъ вѣса всего 3,6 клгр. на 1 лошадиную силу, что по легкости почти не уступаетъ современнымъ двигателямъ.

Аэропланъ Максима состоитъ изъ главной средней поддерживающей поверхности и пяти другихъ поверхностей, помѣщенныхъ по бокамъ, какъ это видно на нашемъ рис. 212. Эта комбинація поверхностей совершенно своеобразна и основывается на изслѣдованіи поддерживающей силы ступеньчатыхъ поверхностей, которыя Максимъ раньше долго изучалъ.

Весь остовъ колоссальнаго аэроплана Максима былъ сдѣланъ изъ стальныхъ трубъ, и вся конструкція свидѣтельствуетъ объ опытной рукѣ талантливаго инженера, а не диллетанта, съ которыми такъ часто приходится встрѣчаться въ исторіи воздухолетанія. Раньше, чѣмъ употреблять какой-либо матеріалъ, Максимъ подвергалъ его правильнымъ техническимъ испытаніямъ, и, напр., для испытанія матеріи, употреблявшейся имъ для поддерживающихъ поверхностей, онъ имѣлъ спеціальный аппаратъ.

Подъ главной поддерживающей поверхностью находилась платформа, на которой былъ монтированъ двигатель, и эта же платформа служила для пассажировъ. Спереди и сзади находились рули, служившіе для управленія и одновременно для приданія устойчивости.

Общій вѣсъ этого колосса, включая экипажъ, составлялъ около 2,500 клгр., поддерживающія поверхности имѣли 522 кв. метра, двигатель въ 363 HP

приводилъ въ движеніе два двухлопастныхъ винта діаметромъ 5,4 метра, ходъ винта 4,9 метра, ширина лопасти на концѣ 1,5 метра, общая поверхность винта 46,4 кв. метра, при вѣсѣ 61 клгр. Стальные винты дѣлали 375—400 оборотовъ. Максимальная тяга винтовъ зарегистрирована 950 клгр. при нагрузкѣ въ 20,5 клгр. на кв. метръ. Высота аппарата составляла 10,6 метра, длина 21,6 метра и ширина 31,5 метра. Эти цифры даютъ достаточное представленіе о колоссальныхъ размѣрахъ этого чудовища, обреченнаго на безсиліе уже по одному тому, что котелъ требовалъ для своего питанія не менѣе 3,000 литровъ воды въ часъ.

Опыты съ такимъ аппаратомъ представляли собою нешуточное дѣло, и мы видимъ, что для опытовъ Максимъ ставитъ свой колоссальный аэропланъ на колеса, которыя помѣщены подъ платформой и движутся по рельсамъ. Вначалѣ имѣлись въ виду измѣренія и изслѣдованія подъемной силы этого аэроплана, и чтобы чудовище не улетѣло раньше времени, оно было прикрѣплено предохранительными контръ-рельсами. Измѣренія производи-

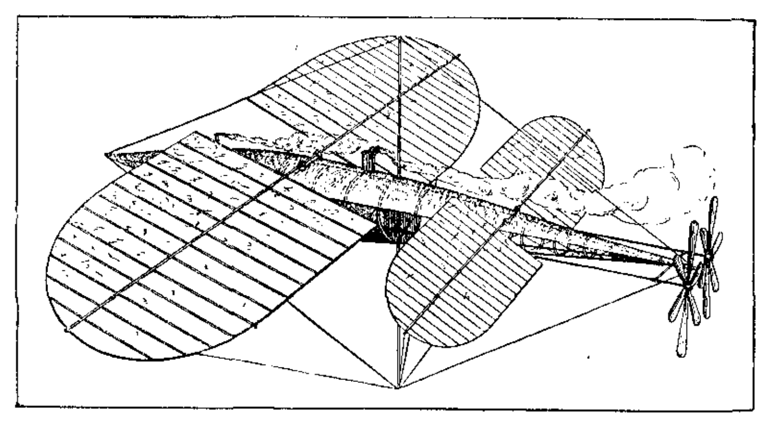


Рис. 213. Модель аэроплана Ланглея.

лись посредствомъ динамометра, при чемъ постоянно измѣрялось давленіе аппарата на колеса.

Аппаратъ долженъ былъ, по замыслу Максима, катиться вначалѣ по рельсамъ, а потомъ, по достиженіи имъ скорости около 40—45 километровъ въ часъ, долженъ былъ отдѣлиться отъ земли.

Пробѣжавъ на своихъ колесахъ около 200 метр., этотъ огромный двухэтажный домъ приподнялся вверхъ, и динамометръ показалъ, что подъемная сила его равнялась 3,500 клгр., т. е. на 900 клгр. больше его собственнаго вѣса; такимъ образомъ, было съ несомнѣнностью доказано, что это чудовище могло бы полетѣть. Но во время опыта аппаратъ, имѣя на борту 3 человѣкъ, хотя и отдѣлился отъ рельсъ, но тотчасъ же накренился на бокъ и потерпѣлъ аварію: въ воздухѣ онъ оказался неустойчивъ.

Къ сожалѣнію, на этомъ опыты остановились, такъ какъ, во-первыхъ, было ясно, что для практическаго употребленія необходимо было затратить еще много энергіи и средствъ, а во-вторыхъ, этотъ опытъ и безъ того уже стоилъ Максиму болѣе 200 тысячъ рублей; но работы Максима поражаютъ смѣлостью и глубиной замысла и, благодаря ихъ точной и строго научной постановкѣ, имѣютъ огромное значеніе еще и понынѣ.

Въ проблемѣ воздухолетанія, такъ же какъ и во всѣхъ другихъ наукахъ, диллетантамъ часто удается дать блестящую идею, сдѣлать болѣе или менѣе геніальный скачекъ, но все рѣшительное, вліяющее на дальнѣйшее развитіе, принадлежитъ большей частью людямъ научно-подготовлен-

нымъ. Поэтому такое большое значеніе имѣютъ работы Лиліенталя, Шанюта, Максима и професcора Ланглея.

Американскій профессоръ Лангл ей, послѣ долгаго научнаго изслѣдованія (съ 1887 г.) сопротивленія поверхностей различныхъ формъ, создалъ цѣлый рядъ различныхъ моделей, изъ которыхъ извѣстны двѣ модели, изображенныя на нашихъ рис. 213 и 214; но въ особенности пользуется извѣстностью вторая модель, изображенная на второмъ рисункѣ, которую Лангл ей назвалъ „аэродромомъ", такъ какъ эта модель пролетѣла наибольшее пространство — около 1,5 клм. „Аэродромъ" имѣлъ двѣ пары крыльевъ, помѣщенныхъ на продольной оси. Крылья покрывали около $4^1/_2$ кв. метр., а между каждой парой крыльевъ находилось два пропеллера, вращавшихся въ противоположныя стороны, діаметръ которыхъ равнялся 1 метру. Движеніе передавалось небольшой паровой машиной, работа которой была разсчитана на 5 минутъ.

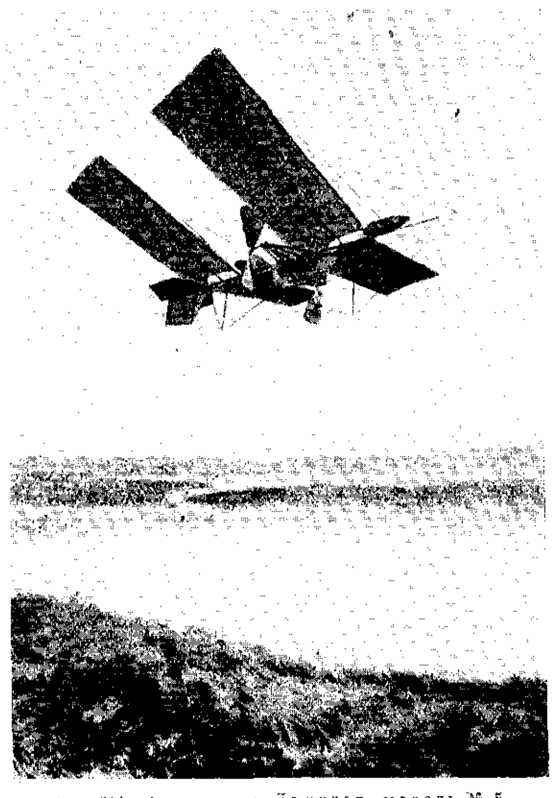


Рис. 214. Аэродромъ Лангл ея, модель № 5.

Для полета своей модели Лангл ей построилъ на рѣкѣ Потомакъ особое помѣщеніе, — спеціально оборудованную барку. Послѣ того какъ разводились пары, „аэродромъ" получалъ извѣстную скорость и, благодаря этой скорости, извѣстную силу подъема. Всѣ произведенные опыты доказали полную устойчивость аппарата, и, благодаря этому, Лангл ей рѣшилъ построить большой аппаратъ той же самой конструкціи для полета человѣка.

Рис. 215. Большой аэропланъ Лангл ея въ моментъ начала полета.

Построенная Лангл еемъ модель, вѣсомъ въ 13 клгр. съ паровымъ двигателемъ, пролетѣла (при опытахъ надъ рѣкой Потомакъ въ 1897 г.) въ 1 мин. 31 сек. разстояніе 1,200 метр., потомъ модель погрузилась въ рѣку и еще

нѣкоторое время двигалась подъ водой. Эти опыты обратили на себя вниманіе правительства Соединенныхъ Штатовъ, которое и ассигновало Ланглею 50,000 долларовъ на продолженіе ихъ.

Послѣ этого Ланглей построилъ аппаратъ уже въ натуральную величину. Этотъ аэропланъ долженъ быть причисленъ къ монопланамъ съ четырьмя поддерживающими поверхностями, расположенными попарно спереди и сзади; сзади первой пары поверхностей помѣщены два винта. Общая поддерживающая поверхность составляла 97 кв. метр., вѣсъ всего аэроплана вмѣстѣ съ авіаторомъ (на немъ поднялся профессоръ Манлей) составлялъ 366 клгр.

Двигатель былъ пятицилиндровый бензиновый въ 52 НР, вѣсомъ около 2,5 клгр. на лошадиную силу, — очень незначительнымъ для того времени. Сзади аэроплана расположенъ былъ руль съ вертикальными и горизонтальными плоскостями.

8 октября 1903 г. былъ произведенъ первый полетъ съ авіаторомъ (упомянутымъ проф. Манлеемъ, ассистентомъ Ланглея). Аэропланъ былъ спущенъ съ платформы барки съ малой скоростью и потому, пролетѣвъ всего около 30 метровъ, погрузился въ рѣку. По извлеченіи изъ воды аппаратъ оказался сильно поврежденнымъ, но двигатель остался цѣлъ.

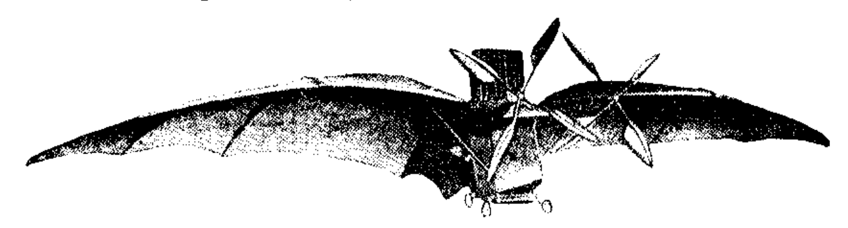


Рис. 216. Аэропланъ съ двигателемъ „Авіонъ № 3“ Адера.

Послѣ смерти Ланглея (23 февраля 1906 г.) опыты съ аэропланомъ этого типа больше не возобновлялись. Примѣръ аэроплана Ланглея наилучшимъ образомъ доказалъ, что даже современная модель еще не представляетъ ручательства въ возможности создать по ней практически-пригодный аппаратъ, — какъ показали и упомянутыя выше модели Кресса и другихъ.

Мы должны здѣсь упомянуть еще о работахъ во Франціи въ томъ же направленіи извѣстнаго Клемана Адэра, который по справедливости можетъ быть причисленъ къ піонерамъ воздухолетанія, отдавшимъ всю свою жизнь этой проблемѣ. Еще молодымъ человѣкомъ онъ началъ строить змѣи и искусственныя птицы и отвлекался отъ своихъ любимыхъ идей только для того, чтобы зарабатывать всякими другими способами деньги для необходимыхъ опытовъ. Послѣ долгихъ опытовъ и многихъ работъ, стоившихъ ему болѣе полутора милліоновъ, Адэръ построилъ наконецъ аппаратъ, который заинтересовалъ французское военное министерство. Поддерживающія плоскости имѣли форму крыльевъ индійской летучей мыши и могли складываться. Два четырехлопастныхъ пропеллера съ мягкими лопастями находились спереди и приводились въ движеніе паровой машиной, которая для своего времени (1897 г.) была поразительно легка, такъ какъ 30-сильная паровая машина, вмѣстѣ съ котломъ и конденсаторомъ, имѣла всего 3,25 клгр. на лошадиную силу, а самый двигатель вѣсилъ всего 32 клгр. Устройство крыльевъ и двигателя представляло собой для того времени истинное чудо техники.

Для управленія въ вертикальномъ направленіи поддерживающія плоскости могли подвигаться впередъ и назадъ, а руль направленія былъ помѣщенъ сзади.

9 октября 1890 г. Адэръ поднялся самъ на этомъ аэропланѣ, названномъ имъ „Эосъ", и пролетѣлъ около 50 метр. Но въ полетѣ аппаратъ оказался неустойчивъ и при спускѣ довольно сильно пострадалъ. На этотъ разъ при опытѣ присутствовали только его помощники. Черезъ годъ опыты были повторены, и „Эосъ" пролетѣлъ уже около 100 метр. Эти опыты обратили на себя вниманiе всей Францiи, ими заинтересовались военныя сферы, и Адэру была дана субсидiя въ 500.000 франковъ тогдашнымъ военнымъ министромъ Фрейсинэ.

Послѣ этого Адэръ началъ производить цѣлый рядъ опытовъ и занялся совершенствованiемъ своей летательной машины. Сначала онъ построилъ „Авiонъ № 2", за нимъ „Авiонъ № 3". „Авiонъ № 3" хранится и до сихъ поръ въ консерваторiи искусствъ и ремеслъ въ Парижѣ и занималъ почетное мѣсто на выставкѣ воздухоплаванiя въ декабрѣ 1908 г.

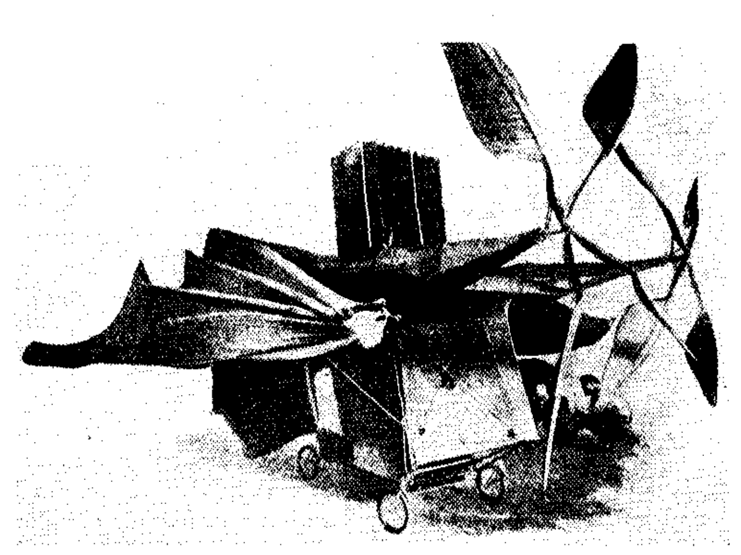


Рис. 217. „Авiонъ № 3" Адера со сложенными крыльями.

„Авiонъ № 3" имѣлъ крылья шириною въ 16 метр.: вѣсъ всего аппарата вмѣстѣ съ пассажиромъ и паровымъ двигателемъ въ 30 HP былъ очень незначителенъ для того времени: около 500 клгр. Лопасти винтовъ были устроены на подобiе перьевъ птицы. Конструкцiей онъ почти неотличался отъ „Авiона № 2", только № 2 имѣлъ не два винта, а одинъ.

12—14 октября 1897 г. были произведены опыты въ Сатори, въ присутствiи военнаго министерства; аэропланъ взлеталъ, но управлялся довольно плохо. Для опытовъ былъ устроенъ спецiальный трэкъ, посыпанный хорошо утрамбованнымъ пескомъ. 14 октября Адэръ, находясь въ аэропланѣ, поднялъ давленiе пара до 8 атмосферъ и пролетѣлъ на протяженiи 300 метр.

Несмотря на боковой вѣтеръ, полетъ шелъ очень хорошо, но аэропланъ недостаточно повиновался вертикальному рулю. Когда его начало наносить на сосѣднiя зданiя, Адэръ вынужденъ былъ рѣзко остановить двигатель, — отъ этого аэропланъ поломалъ колеса и частью и крылья. На пескѣ оставались отчетливые слѣды — сначала трехъ колесъ, на которыхъ первоначально катился аэропланъ, потомъ слѣдъ задняго колеса пропалъ, а черезъ нѣкоторое время исчезъ и слѣдъ двухъ переднихъ колесъ.

Военная комиссiя отнеслась очень строго къ этой неудачѣ, и Адеру было отказано въ дальнѣйшей поддержкѣ. Это вынудило его прекратить опыты, на которые онъ уже затратилъ все свое состоянiе.

Адеру все же суждено было дожить (онъ живъ и въ настоящее время) до признанiя за нимъ почетнаго мѣста въ ряду работниковъ въ области авiацiи. Послѣ подъема Сантосъ Дюмона на его аэропланѣ 14-bis въ концѣ 1906 г.,

французы объявили, что Сантосъ Дюмонъ — первый, отдѣлившійся отъ земли. Когда же было съ несомнѣнностью установлено, что братья Райтъ поднялись еще въ концѣ 1903 г., французы тогда только вспомнили о полетахъ Адера и съ тѣхъ поръ считаютъ, что первый механическій полетъ былъ осуществленъ все же французомъ, — Адеромъ, въ 1890 г., 9 октября.

Итакъ, мы видимъ, всѣ перечисленные нами предшественники современной авіаціи *стояли почти на порогѣ великаго открытія* и разрѣшенія проблемы, волнующей сердце человѣка съ незапамятныхъ временъ.

Надо прибавить, что всѣмъ этимъ изслѣдователямъ, — Максиму, Шанюту, Ланглею, братьямъ Райтъ, Адеру и другимъ, — приходилось бороться съ твердо установившимися взглядами, что свободный полетъ человѣка невозможенъ, такъ какъ еще съ 1873 г. твердо укоренился взглядъ знаменитаго ученаго физика Гельмгольца, который онъ выразилъ въ слѣдующихъ словахъ:

„Надо придти къ заключенію, что въ образѣ большого коршуна природа поставила предѣлъ организму, который можетъ подняться съ помощью своихъ собственныхъ мускуловъ и посредствомъ своихъ крыльевъ держаться въ теченіе продолжительнаго времени въ воздухѣ.

„На основаніи всего этого мало вѣроятно, чтобы человѣкъ когда-либо, хотя бы съ помощью наиболѣе искусно приготовленныхъ крыльевъ, могъ свой собственный вѣсъ поднять на высоты и продержаться извѣстное время въ воздухѣ".

Въ извѣстныхъ предѣлахъ, какъ мы знаемъ это теперь, Гельмгольцъ былъ несомнѣнно правъ, но въ свое время этотъ взглядъ знаменитаго физика задерживалъ дальнѣйшее развитіе воздухоплаванія, внушалъ недовѣріе ко всѣмъ попыткамъ.

Для того, чтобы вполнѣ оцѣнить все огромное значеніе работъ перечисленныхъ выше піонеровъ-основателей современной авіаціи, мы должны еще прибавить, что настоящаго знакомства съ законами сопротивленія воздуха до нихъ совершенно не было, такъ какъ знаменитый законъ Ньютона, попавшій во всѣ учебники, какъ это доказала позднѣйшая практика, не вполнѣ точенъ въ приложеніи къ наклоннымъ плоскостямъ, т. е. именно въ томъ случаѣ, который имѣетъ наибольшее приложеніе въ дѣлѣ воздухолетанія: какъ извѣстно, Навье доказалъ, что — согласно Ньютоновской формулѣ — 13 ласточекъ употребляютъ для своего полета энергію, равную... 1 лошадиной силѣ.

Цѣлый рядъ другихъ изслѣдователей законовъ сопротивленія воздуха, — лордъ Реллей, Дюшменъ, Лессль, Ренаръ и др. — оставили намъ безчисленное множество теоретическихъ формулъ, которыя интересны, правда, въ научномъ отношеніи, но практически совершенно не годились, какъ объ этомъ ярко свидѣтельствуетъ извѣстный Вильгельмъ Крессъ:

„Въ нашемъ (вѣнскомъ) воздухоплавательномъ обществѣ каждый членъ имѣетъ свои собственныя убѣжденія по вопросу о возможности воздухолетанія, и въ то время какъ одинъ находитъ, что воздухолетаніе возможно съ помощью одной мускульной силы, другой доказываетъ, что для подъема одного человѣка на воздухъ необходима энергія, равная 160 лошадинымъ силамъ, при чемъ разсчеты и того и другого сдѣланы на основаніи научныхъ *формулъ и имѣютъ подъ собою* „строго научную почву".

Такимъ образомъ, великимъ основателямъ авіаціи приходилось строить все сначала, — какъ теоретическій фундаментъ, такъ и зданіе самой практики полета, и если имъ самимъ не удалось построить это зданіе, то это скорѣе дѣло случайности, такъ какъ постройка его несомнѣнно начата ими.

в) Отто Лиліенталь

(родился въ Анкламѣ 25 мая 1848 г. умеръ въ Берлинѣ 10 Августа 1896 г.).

Послѣ уничтожающей критики Гельмольца всѣхъ опытовъ полета, бывшихъ до тѣхъ поръ, дальнѣйшія попытки замерли на нѣкоторое время. Но *Отто Лиліенталь вмѣстѣ со своимъ братомъ* дѣлалъ *многочисленные опыты* и теоретическія изслѣдованія, которые были имъ опубликованы въ своей книгѣ, открывшей новую эпоху въ дѣлѣ воздухолетанія: „Полетъ птицъ, какъ первооснова искусственнаго полета человѣка. Опытъ систематики и техники воздухолетанія. Берлинъ, 1889“.

Эта книга вдохнула новую жизнь въ давно осмѣянное дѣло воздухолетанія, въ которое почти никто уже не вѣрилъ.

Опыты Лиліенталя были изложены нами выше въ общихъ чертахъ, а для характеристики его работы и изъ уваженія къ памяти великаго піонера современной авіаціи мы считаемъ нужнымъ привести дословный переводъ его собственной статьи объ „Искусственномъ полетѣ“, написанной имъ за годъ до его трагической смерти, — въ 1895 г.

Человѣчество почти летаетъ уже, и когда, быть можетъ въ самомъ непродолжительномъ времени, оно, свободное какъ птица, будетъ разсѣкать воздухъ, оно должно будетъ сохранить благодарную память о первомъ основателѣ авіаціи — Отто Лиліенталѣ.

г) Искусственный полетъ.

Статья Отто Лиліенталя.

§ 1. Общія замѣчанія.

А. Искусственнымъ полетомъ называется свободный полетъ человѣка съ помощью летательнаго аппарата, прикрѣпленнаго къ его тѣлу, при чемъ употребленіе этого аппарата требуетъ извѣстнаго навыка и искусства. Искусственный полетъ отдѣльнаго человѣка есть первооснова всякаго полета, такъ какъ условія, необходимыя для полета, могутъ быть выработаны только съ помощью этого искусства.

Главные принципы.

1. Такъ какъ при большой величинѣ летательный аппаратъ не можетъ быть легокъ, то рекомендуется строить предпочтительно небольшіе аппараты.

2. Чѣмъ больше тѣло, поднимающееся на воздухъ, тѣмъ труднѣе его взлетъ, и поэтому отдѣльному человѣку легче совершить полетъ, чѣмъ нѣсколькимъ человѣкамъ на одномъ аппаратѣ.

3. Съ увеличеніемъ аппарата увеличивается и сопротивленіе воздуха, а слѣдовательно, и управленіе аппаратомъ легче при полетѣ одного человѣка.

4. Употребленіе маленькихъ летающихъ моделей приноситъ мало пользы, такъ какъ полетъ ихъ очень непродолжителенъ, сохраненіе устойчивости ихъ почти невозможно, и потому наблюденія, которыя можно сдѣлать съ *ихъ помощью, имѣютъ мало значенія. Несомнѣнную пользу приноситъ только* полетъ человѣка, — его попытки регулировать полетъ во время опыта, сохранять устойчивость, увеличивать по возможности продолжительность полета.

Б. Единственный способъ, имѣющійся въ распоряженіи человѣка для подражанія полету птицъ, — это устройство очень простого аппарата, съ которымъ онъ и долженъ начать свои пока несовершенные полеты, достигая только постепенно необходимаго навыка и искусства.

Главные принципы.

1. Постепенный навыкъ въ полетѣ пріобрѣтается съ помощью наиболѣе простого аппарата, причемъ первыя попытки должны ограничиваться наиболѣе простыми формами движенія.

2. Болѣе или менѣе продолжительный полетъ человѣка безъ помощи какой-либо посторонней силы возможенъ только при употребленіи метода парусного полета птицъ.

3. Съ простыми парусными поверхностями, напоминающими по своей формѣ крылья птицъ, человѣкъ можетъ совершить *небольшой полетъ, начиная* его съ болѣе или менѣе высокаго мѣста и совершая его подъ извѣстнымъ угломъ наклоненія.

4. Законы вліянія вѣтра и сопротивленія воздуха вполнѣ могутъ быть изучены только при такихъ упражненіяхъ.

5. Приспособленія и пріемы, съ помощью которыхъ можно на летательномъ аппаратѣ бороться съ вѣтромъ, тоже могутъ быть изучены и опредѣлены только во время упражненій въ парусномъ полетѣ.

6. Поддерживающая сила воздуха и вѣтра зависитъ отъ формы употребляемыхъ поддерживающихъ плоскостей, но наилучшая форма крыльевъ можетъ быть опредѣлена только посредствомъ свободнаго полета въ воздухѣ.

7. Устойчивость во время полета зависитъ тоже только отъ упражненій и большаго или меньшаго искусства летающаго.

8. Конструкція парусного аппарата, — достаточно прочная и въ то же время легкая и удобно управляемая, — должна быть опредѣлена только изъ практики.

9. При достаточномъ опытѣ, послѣ долгихъ упражненій, человѣкъ можетъ въ совершенствѣ подражать парусному полету птицъ, при чемъ посредствомъ круговыхъ или какихъ-либо другихъ движеній можетъ управлять направленіемъ вѣтра и такимъ образомъ свободно парить въ воздухѣ.

10. Продуктивность парусного полета можетъ быть увеличена, если крылья или части ихъ будутъ приводиться въ движеніе съ помощью какого либо двигателя.

11. Посредствомъ правильно приспособленныхъ аппаратовъ человѣкъ, такимъ образомъ, можетъ совершать полетъ извѣстной продолжительности, затрачивая при этомъ самое небольшое количество работы, такъ какъ во время полета человѣкъ можетъ использовать всѣ преимущества полета птицъ.

12. Только упражненіе въ искусственномъ полетѣ можетъ гарантировать дальнѣйшее развитіе воздухолетанія и дать намъ надежду на будущій свободный полетъ человѣка.

§ 2. Особыя замѣчанія.

При первыхъ попыткахъ искусственнаго полета необходимы упражненія въ парусномъ полетѣ безъ взмаховъ крыльями, и поэтому аппаратъ, употребляемый для этого, долженъ имѣть форму распростертаго крыла птицы, парусное и поддерживающее дѣйствіе котораго зависитъ отъ особыхъ явленій сопротивленія воздуха поверхностямъ такой формы.

Сопротивленіе воздуха дѣйствуетъ на поверхность съ мало изогнутымъ профилемъ при ихъ горизонтальномъ положеніи и при разсѣканіи воздуха въ горизонтальномъ положеніи такимъ образомъ, что ихъ подъемная сила довольно велика, а сила сопротивленія сравнительно незначительна. При парусномъ полетѣ впередъ подъ небольшимъ угломъ наклоненія задерживающее дѣйствіе сопротивленія воздуха почти совсѣмъ пропадаетъ, между тѣмъ какъ поддерживающее дѣйствіе еще сохраняется. Кромѣ того вѣтеръ, дѣйствующій подъ этимъ небольшимъ угломъ, вліяетъ часто на плоскость под-

держивающимъ образомъ, такъ что дастъ возможность даже оставаться на нѣсколько времени неподвижно въ воздухѣ, не опускаясь при этомъ ниже.

Благопрiятное парусное дѣйствiе получается, если стрѣла кривизны крыльевъ равняется приблизительно $^1/_{18}$ — $^1/_{12}$ ширины ихъ.

На крыло профиля ab (черт. 218) дѣйствуетъ воздухъ подъ угломъ α со скоростью V; являющееся при этомъ сопротивленiе воздуха R составляется изъ двухъ силъ — изъ силы N, перпендикулярной къ хордѣ, и силы T, направленной по хордѣ ab. Теперь, если F представляетъ собой плоскость крыла, то мы получимъ, что

нормальное давленiе воздуха $N = \eta . 0{,}13 . F . V^2$.
лобовое „ „ $T = \vartheta . 0{,}13 . F . V^2$.

Таблица I[1].

α	η	ϑ	α	η	ϑ
— 9°	0,000	+ 0,070	16°	0,909	— 0,075
— 8°	0,040	+ 0,067	17°	0,915	— 0,073
— 7°	0,080	+ 0,064	18°	0,919	— 0,070
— 6°	0,120	+ 0,060	19°	0,921	— 0,065
— 5°	0,160	+ 0,055	20°	0,922	— 0,059
— 4°	0,200	+ 0,049	21°	0,923	— 0,053
— 3°	0,242	+ 0,043	22°	0,924	— 0,047
2°	0,286	+ 0,037	23°	0,924	— 0,041
— 1°	0,332	+ 0,031	24°	0,923	— 0,036
0°	0,381	+ 0,024	25°	0,922	— 0,031
+ 1°	0,434	+ 0,016	26°	0,920	0,026
2°	0,489	+ 0,008	27°	0,918	0,021
3°	0,516	0,000	28°	0,915	0,016
4°	0,600	0,007	29°	0,912	0,012
5°	0,650	0,014	30°	0,910	0,008
6°	0,696	— 0,021	32°	0,906	0,000
7°	0,737	0,028	35°	0,896	+ 0,010
8°	0,771	0,035	40°	0,890	+ 0,016
9°	0,800	— 0,042	45°	0,888	+ 0,023
10°	0,825	0,050	50°	0,000	+ 0,023
11°	0,846	— 0,058	55°	0,890	+ 0,026
12°	0,864	— 0,064	60°	0,900	+ 0,028
13°	0,879	— 0,070	70°	0,930	+ 0,030
14°	0,891	— 0,074	80°	0,960	+ 0,015
15°	0,901	— 0,076	90°	1,000	0,000

Черт. 218.

Таблица I ясно показываетъ намъ, что дуговыя поверхности обладаютъ извѣстными поддерживающими свойствами, если воздухъ дѣйствуетъ на нихъ подъ острымъ угломъ, т. е. если уголъ α отрицательный.

Сопротивленiе воздуха, T, дѣйствующее задерживающимъ образомъ при углѣ паденiя воздуха α, равномъ 3° и больше, начинаетъ дѣйствовать подталкивающимъ образомъ, а при α, равномъ 15°, эта подталкивающая сила равняется почти $^1/_{12}$ поддерживающей силы, какъ это ясно видно изъ таблицы; *и только при углѣ α, равномъ 30° и больше, задерживающая сила* T пропадаетъ.

Такимъ образомъ, при направленiяхъ движенiя, встрѣчающихся наиболѣе часто, сопротивленiе воздуха дѣйствуетъ на парусныя поверхности такимъ образомъ, что онѣ получаютъ не только поддерживающую силу, но еще и поступательную.

Вѣтеръ, дѣйствующiй подъ угломъ 3° на парусную поверхность, изо-

[1] Изъ дiаграммъ табл. VI „Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst“ — Отто Лилiенталя.

гнутую по дугѣ круга, распростертую горизонтально, придаетъ этой поверхности извѣстную поддерживающую силу, при чемъ, какъ мы видимъ изъ нашей таблицы, — задерживающая сила равна 0, т. е. поверхность не отталкивается назадъ.

При 3^0, 32^0 и 90^0 сопротивленіе воздуха перпендикулярно къ хордѣ профиля поверхности.

Вогнутая поверхность при той же самой скорости подъ тѣмъ же угломъ обладаетъ значительно большей поддерживающей силой, чѣмъ плоская поверхность, и въ то время какъ плоская поверхность для поступательнаго движенія нуждается въ приложеніи отдѣльной силы, — вогнутая поверхность въ томъ же случаѣ обладаетъ еще нѣкоторымъ излишкомъ силы, которая можетъ быть использована.

По величинамъ η и ϑ, приведеннымъ въ таблицѣ I. можно легко вычислить парусное дѣйствіе вогнутыхъ поверхностей.

ПРИМѢРЪ.

Парусная поверхность величиною въ 10 кв. метр. спереди слегка приподнята, подъ угломъ къ горизонту въ 3^0, и эта поверхность движется въ безвѣтренномъ воздухѣ наклонно подъ угломъ въ 6^0; уголъ сопротивленія воздуха α составляетъ слѣдовательно 9^0 и принимая скорость движенія поверхности, равной 10 метр. въ секунду, мы получаемъ

нормальное давленіе воздуха $N = 0{,}8 \times 0{,}13 \times 10 \times 10^2 = 104$ клгр.
тангенціальное „ „ $T = -0{,}042 \times 0{,}13 \times 10 \times 10^2 = -5{,}46$ „

T не дѣйствуетъ здѣсь задерживающимъ образомъ, а напротивъ того, поступательно, но N наклонено назадъ подъ угломъ 3^0, и поэтому его задерживающее дѣйствіе равно

$$N \sin 3^0 \text{ или } 104 \times 0{,}052 \times 5{,}4 \text{ клгр.}$$

Итакъ, мы видимъ, что поступательная и задерживающая сила почти равны, и, слѣдовательно, во время движенія устанавливается равновѣсіе, т. е., иначе говоря, вогнутая поддерживающая поверхность въ 10 кв. метр., движущаяся со скоростью 10 метр. въ секунду подъ угломъ наклоненія въ 6^0, можетъ поддерживать грузъ въ 104 клгр.

Если при этомъ движеніи имѣютъ мѣсто еще другія сопротивленія, то они, конечно, должны быть вычислены отдѣльно.

§ 3. Руководство къ практикѣ искусственнаго полета.

Начать нужно съ упражненій въ парусномъ полетѣ, для котораго употребляютъ аппаратъ, поддерживающая поверхность котораго равна 10—15 кв. метр. и который, при изготовленіи изъ ивовыхъ прутьевъ съ натянутымъ между ними шертингомъ, вѣситъ приблизительно 20 клгр. Наибольшая ширина крыльевъ не должна превосходить 2,5 метра, а разстояніе между однимъ концомъ и другимъ — не больше 7—8 метр. для того, чтобы можно было съ помощью простого перемѣщенія центра тяжести достигнуть устойчиваго полета. Прочно укрѣпленный вертикальный неподвижный руль, возможно дальше сзади аппарата, помогаетъ устанавливать аппаратъ противъ вѣтра, а горизонтальный руль не даетъ аппарату перевернуться.

Для полной устойчивости аппарата кривизна дуги крыльевъ не должна составлять больше $^1/_{12}$ ширины ихъ, всего лучше, чтобы кривизна дуги составляла $^1/_{12}$ $^1/_{15}$ ширины крыльевъ.

Отдѣльнаго укрѣпленія аппарата не надо; и, держась крѣпко за него руками, можно такимъ образомъ во время полета имѣть свободными ноги для управленія, т. е. перемѣщенія центра тяжести и для спуска.

Для упражненій всего лучше надо выбрать мѣсто съ наклономъ около 20^0, и полеты должны производиться противъ вѣтра.

При началѣ полета держатъ аппаратъ немного наклонно спереди и бѣгутъ вмѣстѣ съ нимъ противъ вѣтра, держа аппаратъ горизонтально и стараясь вначалѣ дѣлать небольшіе прыжки на воздухъ. При спускѣ надо аппаратъ спереди немного приподнять для того, чтобы уменьшить скорость. Достигнувъ нѣкотораго искусства въ первоначальныхъ попыткахъ, можно рѣшаться дѣлать опыты большаго полета, при чемъ надо помнить, что если одна сторона аппарата, благодаря неравномѣрнымъ толчкамъ вѣтра, поднимается выше другой, то необходимо центръ тяжести перенести на эту сторону — для того, чтобы установить нарушенное равновѣсіе.

Дальнѣйшіе полеты всего лучше производить такимъ образомъ, чтобы передній край аппарата былъ слегка наклоненъ въ сравненіи съ заднимъ краемъ — приблизительно на 2^0, и при такихъ условіяхъ парусная скорость при безвѣтріи составляетъ около 10 метр., а путь полета происходитъ приблизительно подъ угломъ 6^0—8^0.

Какъ происходитъ полетъ, можно видѣть на рисункахъ 200—204.

При употребленіи аппаратовъ, приводимыхъ въ движеніе посредствомъ какой-либо посторонней двигательной силы, тоже необходимо вначалѣ долгое упражненіе въ парусномъ полотѣ, и только послѣ того какъ достигнуто искусство безопаснаго спуска, можно постепенно пріучать себя къ полету съ аппаратомъ, приводимымъ въ движеніе какимъ-либо моторомъ.

Глава третья.

Школа Лиліенталя и Шанюта.

Прямымъ продолжателемъ дѣла Лиліенталя долженъ быть признанъ по справедливости Шанютъ, но труды его такъ тѣсно связаны съ работами его учениковъ, среди которыхъ первое мѣсто занимаетъ Вильбуръ Райтъ, что намъ еще придется возвращаться къ нимъ. Къ тому же самъ Шанютъ былъ уже въ это время довольно преклоннаго возраста (около 60 лѣтъ) и самъ не могъ совершать полетовъ, а только организовывалъ ихъ, осуществляли же ихъ его ассистенты Геррингъ и Авери. Доказательствомъ ихъ превосходной организаціи служитъ то, что за все время ихъ не постигло ни одного несчастнаго случая, хотя ихъ было совершено огромное число. Начало американской школѣ авіаціи было положено Шанютомъ и его учениками.

Тяжелое впечатлѣніе трагической смерти Лиліенталя надолго задержало въ Германіи продолженіе его опытовъ. Въ Англіи же продолжателемъ его работъ явился Пильчеръ и во Франціи — Ферберъ.

Перси Пильчеръ построилъ нѣсколько планеровъ типа Лиліенталя: первый имѣлъ поверхность 14 кв. метр. и вѣсилъ 23 клгр., второй — при 16 кв. метр., вѣсилъ 36,5 клгр. и третій — при 16 же кв. метр. вѣсилъ 23 клгр. Самый полетъ онъ осуществлялъ инымъ способомъ, чѣмъ Лиліенталь. Къ парѣ запряженныхъ лошадей прикрѣплялся однимъ концомъ канатъ, другой конецъ котораго находился на планерѣ въ распоряженіи Пильчера. Лошади пускались вскачь, и планеръ взлеталъ какъ змѣй. По достиженіи опредѣленной высоты Пильчеръ бросалъ канатъ и совершалъ плавный спускъ. Опыты шли такъ успѣшно (онъ достигъ уже полетовъ на протяженіи 200 метр. и могъ совершать ихъ во всякую погоду), что Пильчеръ рѣшилъ было уже перейти къ опытамъ съ настоящимъ аэропланомъ, т. е.

съ планеромъ снабженнымъ двигателемъ. Онъ успѣлъ уже построить для этой цѣли бензиновый двигатель въ 6 HP, но сдѣлать опыта не успѣлъ: желая показать полетъ нѣсколькимъ пріѣзжимъ лицамъ, онъ поднялся 30 сентября 1899 г. при крайне неблагопріятной погодѣ и разбился на смерть, упавъ съ высоты 10—12 метр. при второмъ полетѣ.

Въ первое время послѣ смерти Лиліенталя и Пильчера въ Европѣ было подорвано довѣріе къ тому, что идея Лиліенталя имѣетъ будущее. Одинъ только артиллерійскій капитанъ Форберъ во Франціи сохранилъ глубокое убѣжденіе, что для созданія дѣйствительнаго аэроплана есть единственно цѣлесообразный путь: продолжать работы Лиліенталя.

Съ 1899 г. Форберъ принялся за постройку планеровъ. Будучи вначалѣ недостаточно знакомъ съ главнѣйшими работами, онъ дѣлалъ на первыхъ порахъ много ошибокъ, которыя на опытѣ уяснялъ себѣ и исправлялъ, и неутомимо продолжая опыты, въ длинномъ рядѣ ихъ практически пріобрѣталъ самыя цѣнныя свѣдѣнія, которыхъ не могъ бы почерпнуть при самомъ усердномъ теоретическомъ изученіи вопроса.

Въ промежутокъ времени между 1899 и 1901 гг. онъ построилъ четыре планера-моноплана и производилъ съ ними многочисленные опыты; они были слѣд. размѣра и вѣса:

№ 1	имѣлъ,	при	ширинѣ	въ	8	метр.,	площ.	поддерж.	поверх. =	25	кв.	м. и	вѣс.	30 клгр.
№ 2	„	„	„	„	6	„	„	„	„ =	15	„	„ „	„	20 „
№ 3	„	„	„	„	7	„	„	„	„ =	15	„	„ „	„	30 „
№ 4	„	„	„	„	8	„	„	„	„ =	15	„	„ „	„	30 „

При всей примитивности своей конструкціи, планеры эти все же показали, что если придать извѣстную форму поддерживающимъ поверхностямъ и располагать ихъ широкой стороной перпендикулярно къ направленію движенія, то можно достигнуть плавнаго спуска съ извѣстной высоты, перемѣщаясь въ то же время горизонтально.

Познакомившись въ это время съ работами Шанюта и узнавъ объ удачныхъ полетахъ бр. Райтъ на планерѣ-бипланѣ Шанюта (безъ хвоста Пэно, но снабженномъ рулемъ высоты), Форберъ построилъ въ 1902 г. такой планеръ, № 5, имѣвшій 9,5 метр. ширины, 1,8 метр. длины, 1,8 метр. разстоянія между поддерживающими поверхностями, общую поддерживающую поверхность 33 кв. метра и вѣсъ 50 клгр.

Послѣ нѣсколькихъ маленькихъ неудачъ, планеръ обнаружилъ устойчивость въ воздухѣ и дѣлалъ удачные скользящіе полеты. Приводился онъ въ движеніе такимъ образомъ: люди заносили его бѣгомъ, взявъ за края, и, поставивъ противъ вѣтра, бросали; руль высоты помогалъ ему подняться немного, но онъ вскорѣ снова опускался, быстро утрачивая пріобрѣтенную скорость. Для поворотовъ вправо и влѣво служили треугольные рули, поставленные на боковыхъ стойкахъ, соединяющихъ поддерживающія поверхности, которыя Форберъ сохранилъ затѣмъ и на своемъ аэропланѣ.

Добившись устойчивости въ воздухѣ, Форберъ рѣшилъ снабдить планеръ двигателемъ и опыты производить на подвѣшенномъ аэропланѣ. Для этого онъ выстроилъ въ Ниццѣ карусель (въ 1903 г.), подвѣшивая на одномъ концѣ вращающейся балки на блокѣ аэропланъ, а на другомъ — противовѣсъ. На этой карусели имъ былъ произведенъ цѣлый рядъ опытовъ съ аэропланомъ № 5, снабженнымъ двигателемъ въ 6 HP. Опыты эти обратили на себя вниманіе, и для продолженія ихъ Форберъ былъ приглашенъ Ренаромъ въ воздухоплавательный паркъ Шалэ-Мэдонъ. Это, впрочемъ, не принесло ему ни болѣе благопріятныхъ условій работы, ни болѣе свободныхъ средствъ; но ему удалось устроить себѣ и здѣсь аэродромъ, только на этотъ разъ онъ рѣшилъ воспользоваться наклонной плоскостью, убѣдившись на опытахъ съ

вращающимся аэродромомъ въ Ниццѣ, что центробѣжная сила имѣетъ свои неудобства.

Въ рядѣ опытовъ спуска аэроплана (одного, а также съ авіаторомъ) Ферберомъ были сдѣланы многія добавленія и улучшенія, и къ концу 1904 года Ферберъ имѣлъ вполнѣ устойчивый аэропланъ, которому недоставало только хорошаго двигателя.

Полетъ съ двигателемъ въ 6 HP, сдѣланный Ферберомъ съ своего аэродрома 27 мая 1905 г., сошелъ удачно, но сила двигателя оказалась недостаточной. Извѣстный строитель легкихъ двигателей „Антуанетъ", Левавассэръ, имѣлъ уже въ это время двигатель въ 80 HP, но для Фербера такой былъ слишкомъ великъ. Для Фербера Левавассэръ взялся построить легкій двигатель въ 24 HP, вѣсомъ не больше 100 клгр., который могъ бы приводить въ движеніе 2 винта по 2,5 метр. діаметромъ со скоростью 600 оборотовъ. Этотъ заказъ Фербера послужилъ поводомъ къ недоразумѣніямъ съ начальствомъ Шалэ-Медона, и условія работы сдѣлались по нѣкоторымъ причинамъ настолько неблагопріятны (напр., одинъ аэропланъ, вполнѣ готовый, для котораго не нашлось помѣщенія, оставался подъ открытымъ небомъ и былъ уничтоженъ бурей 19 ноября 1906 г.), что Ферберъ взялъ отпускъ на 3 года и поступилъ инженеромъ на заводъ Левавассэра.

Примѣнивъ результаты обширныхъ опытовъ, которые онъ могъ производить на заводѣ, къ своему новому аэроплану № 9, Ферберъ съ 14 іюля 1908 г. началъ опыты на немъ въ Исси-ле-Мулино и, пройдя въ воздухѣ 22 іюля 10, 30 и 50 метр., достиг. потомъ 120 метр., а 25 іюля даже 300 метр.

Лѣтомъ 1908 г. Ферберъ возвратился на службу, а полеты на его аэропланѣ продолжалъ одинъ изъ его механиковъ фирмы „Антуанетъ"—Леганье [1].

Октавъ Шанютъ, инженеръ изъ Чикаго, заинтересовался опытами Лиліенталя еще при жизни его и съ тѣхъ поръ неутомимо продолжалъ работать въ этомъ направленіи, — какъ теоретически, такъ и практически (практически, какъ мы уже упоминали, за преклонностью лѣтъ съ помощью своихъ многочисленныхъ талантливыхъ учениковъ). Издавъ цѣлый рядъ статей, посвященныхъ обзору предшествовавшихъ проектовъ и опытовъ съ летательными машинами, Шанютъ пришелъ къ убѣжденію, что всего важнѣе въ этой проблемѣ и всего неотложнѣе требуетъ разрѣшенія — вопросъ объ устойчивости; при этомъ онъ пришелъ къ мысли, что это, быть можетъ, могло бы быть достигнуто автоматически, если бы, вопреки прежнему обычаю, сдѣлать подвижными, вмѣсто людей, скользящія поверхности. Воодушевленный работами Лиліенталя, Шанютъ съ 1896 г. предпринялъ опыты и въ теченіе одного года построилъ пять большихъ машинъ четырехъ разныхъ типовъ.

Первой была построена А. Геррингомъ, ассистентомъ Шанюта, машина Лиліенталя, такъ какъ Шанютъ нашелъ нужнымъ испытать извѣстное, прежде чѣмъ перейти къ неизвѣстному. Было установлено, что она требуетъ со стороны летающаго до 130 мм. перемѣщенія для поддержанія равновѣсія, и послѣ 100 — приблизительно — скользящихъ полетовъ, отъ опытовъ съ ней отказались въ виду опасности, которую она представляла. Прошло всего около мѣсяца, когда трагическій конецъ Лиліенталя подтвердилъ эти опасенія.

Послѣ этого были произведены испытанія аэроплана-мультиплана (Multiple winged machine), построеннаго въ то же самое время. Первоначально онъ имѣлъ 12 крыльевъ, но потомъ число ихъ было уменьшено на два для предотвращенія ихъ тренія о землю. Въ своемъ окончательномъ видѣ онъ

[1] Матеріалъ о работахъ Пильчера и Фербера заимствованъ частью изъ статьи полк. В. Ф. Найденова „Аэропланъ въ своемъ историч. развитіи и его элементарная теорія" — „Воздухоплаватель", № 3—4, 1909 г.

давалъ возможность ограничить движенія летающаго до 40 мм., уголъ наклоненія скользящаго полета былъ равенъ 12⁰, а необходимая движущая сила — 2,53 НР.

Крылья были привѣшены на нетляхъ съ пружинами и колебались горизонтально для приведенія центра давленія къ вертикальной линіи, образуемой центромъ тяжести. Послѣ 300 — приблизительно — скользящихъ полетовъ крылья до того искривились, что продолжать опыты съ этимъ аппаратомъ оказалось невозможнымъ и пришлось взять для дальнѣйшихъ опытовъ аппаратъ другого типа, построенный около того же времени и давшій лучшіе результаты.

Это былъ такъ называемый двойной планеръ (duble deck), главный остовъ котораго состоялъ изъ прямоугольныхъ деревянныхъ рамъ съ протянутыми по нимъ стальными проволоками; на верхнихъ и нижнихъ несущихъ поверхностяхъ ихъ находились выпуклыя парусныя поверхности съ 1/12 кривизны.

Сзади былъ расположенъ руль, укрѣпленный съ помощью изобрѣтеннаго Геррингомъ эластическаго приспособленія, производившаго подъ вліяніемъ вѣтра толчки о верхнюю или о нижнюю поверхность, измѣняя уголъ отклоненія несущихъ поверхностей, сообразно обстоятельствамъ и требованіямъ момента. Аппаратъ этотъ вѣсилъ 10,67 клгр. При общемъ вѣсѣ въ 81 клгр., включая вѣсъ авіатора въ стоячемъ положеніи, необходимая для паренія скорость составляла 10 метро-секундъ, а уголъ съ направленіемъ движенія колебался между 7½⁰ и 10⁰, что соотвѣтствуетъ расходу силы ровно въ 2 НР. Необходимыя перемѣщенія ц. т. равнялись 60 мм. Съ этимъ аппаратомъ было произведено свыше 700 скользящихъ полетовъ, при чемъ ни разу не произошло несчастнаго случая, какъ и при всѣхъ остальныхъ опытахъ Шанюта. „Шанютъ съ полнымъ правомъ гордился этимъ (говорилъ Арщеаконъ въ статьѣ, появившейся въ апрѣлѣ 1903 г. въ „Locomotion“ по поводу доклада, прочитаннаго Шанютомъ во французскомъ „Аэро-клубѣ“), — и это единственное проявленіе гордости, на которое онъ способенъ“.

Несмотря на это, Шанютъ находилъ примѣненіе двигателя къ аппарату преждевременнымъ. При всей быстротѣ ихъ дѣйствія, оба основные принципа въ испытанныхъ типахъ все же еще нельзя было осуществить настолько быстро, чтобы предотвратить всякое движеніе летающаго впередъ и назадъ. Въ виду этого Шанютъ предпринялъ опыты для испытанія третьяго принципа съ моделями; этотъ принципъ состоялъ въ передвиженіи поверхностей взадъ и впередъ вокругъ неподвижнаго пункта. Въ 1902 г. онъ построилъ на этомъ принципѣ аппаратъ въ натуральную величину и при опытахъ съ нимъ получилъ хорошіе результаты.

Оригинальность и новизна его опытовъ заключаются въ слѣдующемъ:

1. Изслѣдованіе устойчивости путемъ исключительно автоматическаго способа сохраненія равновѣсія.

2. Замѣна движеній человѣка подвижностью самыхъ летательныхъ поверхностей.

3. Установка летательныхъ поверхностей одну надъ другой, соединенныхъ стойками и растяжками.

Мы прослѣдили работы великихъ предшественниковъ современной авіаціи и видѣли, что въ основѣ всѣхъ этихъ работъ лежатъ идеи величайшаго изъ нихъ — основателя современной авіаціи, фанатически пропагандировавшаго искусственный полетъ — Отто Лиліенталя.

Каждый дальнѣйшій шагъ всѣхъ послѣдователей Лиліенталя приближаетъ насъ къ конечной цѣли — завоеванію воздушной стихіи; шли къ этой цѣли многіе, отвоевывая шагъ за шагомъ тайну природы, но счастья

побѣды изъ всѣхъ послѣдователей Лилienталя удостоились только братья **Вильбуръ и Орвиль Райтъ** изъ Дайтона въ штатѣ Огіо.

Ихъ заслуга велика, и имена ихъ останутся записанными въ исторіи культуры человѣчества; не забудемъ, однако, что, кромѣ крупной талантливости, они обладали еще... собственной велосипедной мастерской.

Исторія, правдивая исторія, будетъ помнить имена и тѣхъ великихъ борцовъ, которые тоже отдали свою жизнь проблемѣ воздухоплаванія, которые тоже проявили много таланта, великой настойчивости и энергіи — имена Гофмана, Кресса, Адэра и пр., и пр., но которые не имѣли такого могущественнаго союзника, какъ велосипедная мастерская, которые всегда страдали отъ недостатка средствъ и не могли поэтому довести свои идеи до практической побѣды.

Побѣдой братьевъ Райтъ начинается новая эра въ современной авіаціи — эра побѣды человѣка надъ воздушной стихіей; но въ благодарной памяти человѣчества всѣ предшественники современной авіаціи имѣютъ одинаковое право на мѣсто.

Глава четвертая.

Полетъ птицъ.

Первые опыты научнаго изученія законовъ полета птицъ были сдѣланы въ XVI и XVII столѣтіяхъ: книга Леонардо да Винчи „Codice sul volo degli uccelli" появилась въ 1514 г. и переиздана была въ Парижѣ въ 1894 г.; книга Борелли „De motu animalium" появилась въ 1680 г. Эти попытки были безплодны, такъ какъ наблюденія движенія крыльевъ невооруженнымъ глазомъ давали, конечно, ложные и невѣрные результаты, такъ какъ полетъ представлялъ собой слишкомъ сложную комбинацію различныхъ движеній, чтобы его можно было уловить и расчленить простымъ глазомъ. Ясно, что и выводы, построенные на основаніи такихъ наблюденій, должны были быть невѣрными.

Въ болѣе позднія времена этимъ вопросомъ занимались **Прехтль** („Untersuchungen über den Flug der Vögel", Wien, 1846) и **Штрассеръ** („Über den Flug der Vögel", Jena, 1885), которые хотѣли на основаніи своихъ наблюденій построить научно-математическую теорію полета птицъ. Но имъ это такъ же мало удалось, какъ и **Петтигрю** („Die Ortsbewegung der Tiere", Leipzig, 1876), который пробовалъ въ своей книгѣ сравнить полетъ птицъ съ другими формами движеній животныхъ.

Успѣхъ былъ достигнутъ только посредствомъ хроно-фотографическаго метода (**Marey**, „La méthode graphique", Paris, 1884) и посредствомъ моментальной фотографіи (**Eder**, „Die Momentphotographie in ihrer Anwendung auf Kunst und Wissenschaft", Halle, 1886). Съ помощью этихъ двухъ способовъ удалось точно установить отдѣльные элементы движенія крыльевъ; особенно важны наблюденія **Марея** (изложенныя имъ въ „La machine animale", 1873, „Le vol des oiseaux", и 1890, „Le mouvement", 1894). Существуетъ еще сводка главнѣйшихъ законовъ полета, сдѣланная **Ш. Лабруссомъ** („Aérophile", 1893, №№ 11 и 12 и 1894, №№ 1 и 2).

Полетъ птицъ подраздѣляется на слѣдующіе виды:

а) **Гребной полетъ**—состоитъ изъ безпрерывныхъ ритмическихъ движеній крыльевъ вверхъ и назадъ, внизъ и впередъ, при чемъ концы крыльевъ описываютъ все время восьмерки.

б) **Пареніе** — происходитъ такимъ образомъ, что птица, не ударяя крыльями, пользуется сопротивленіемъ восходящаго потока, воздуха, оста-

ваясь приблизительно на одномъ и томъ же мѣстѣ и дѣлая усиліе сохранить свое равновѣсіе при измѣняющихся теченіяхъ воздуха. Пареніе возможно только въ мѣстахъ, гдѣ теченіе воздуха поднимается вверхъ, какъ это имѣетъ мѣсто надъ большими лѣсами или надъ скалами.

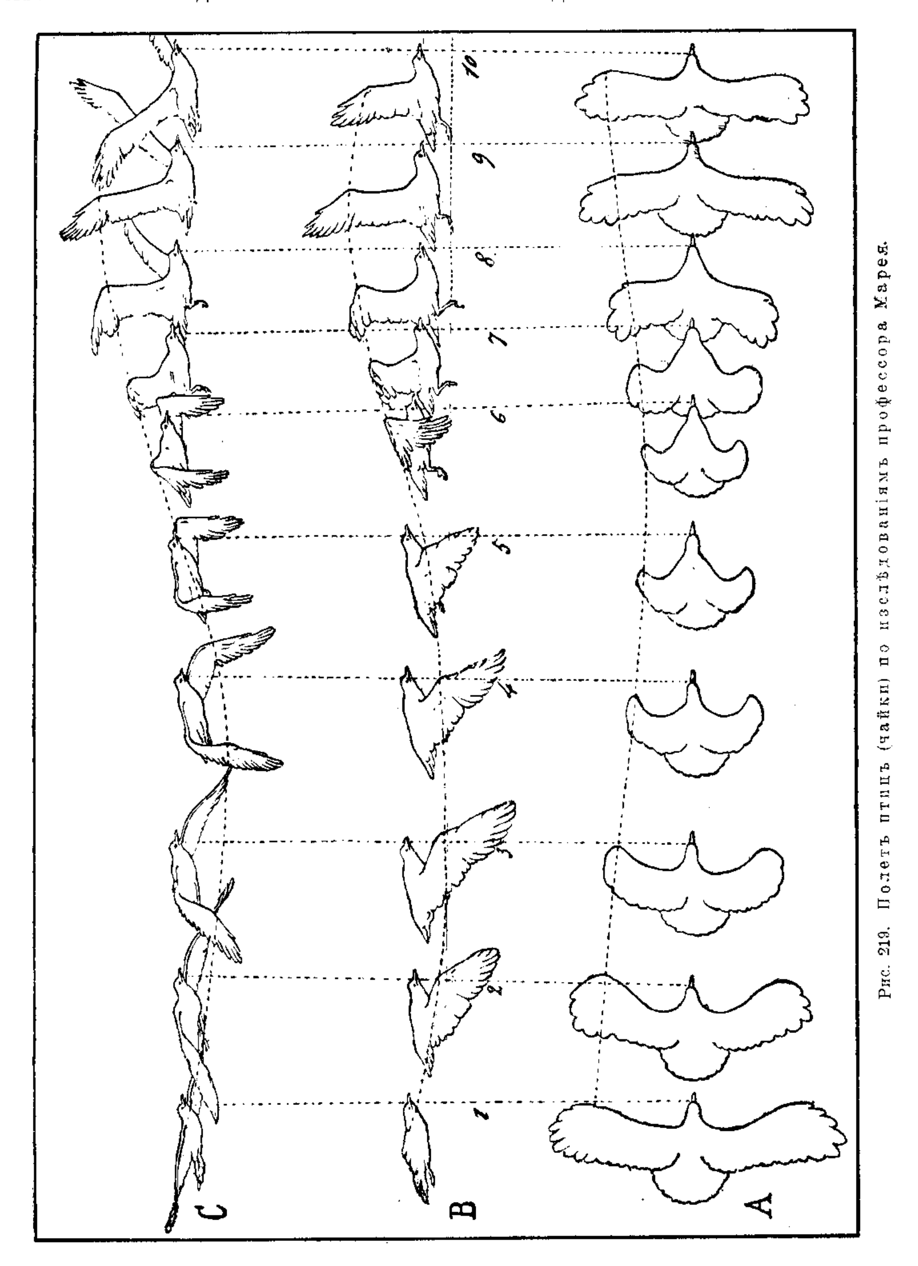


Рис. 219. Полетъ птицъ (чайки) по изслѣдованіямъ профессора Марея.

г) Парусный полетъ — можно наблюдать у чаекъ, слѣдующихъ за кораблями или носящихся надъ волнами. Этотъ полетъ происходитъ такимъ образомъ, что вѣтеръ, отталкиваясь отъ паруса или отъ поверхности водяного вала, поднимается вверхъ; ударяясь о крылья птицы, вѣтеръ поддерживаетъ ее на опредѣленной высотѣ и на извѣстномъ разстояніи отъ

паруса или водяного вала. Разница между пареніемъ и парусным ъ полетомъ состоитъ въ томъ, что птица можетъ не только оставаться на извѣстной высотѣ, но также быстро летѣть впередъ.

д) Круженіе, которое мы чаще всего наблюдаемъ у аистовъ и хищныхъ птицъ,—происходитъ, надо полагать, благодаря различнымъ направленіямъ вѣтра на большой высотѣ. При полномъ безвѣтріи такой полетъ невозможенъ, а также и при равномѣрной скорости вѣтра, дующаго въ одномъ направленіи. Объясненій этому полету дано много: Ланглей объясняетъ круженіе толчками вѣтра, дующаго въ различныхъ направленіяхъ, Лиліенталь объясняетъ его токомъ воздуха, поднимающагося вверхъ, лордъ Реллей объясняетъ круженіе вѣтромъ, скорость котораго увеличивается вмѣстѣ съ высотой. Какое изъ этихъ объясненій вѣрно,—это остается подъ вопросомъ, отвѣтъ на который можетъ быть данъ только тогда, когда удастся не только точно опредѣлить слабыя, едва замѣтныя движенія тѣла птицы во время круженія, но и точно измѣрить тѣ теченія воздуха, которыми пользуется птица во время такого полета.

Для всякаго, интересующагося проблемой воздухолетанія, представляетъ большой интересъ точно установить отношеніе, существующее между величиной поверхности крыльевъ птицы и вѣсомъ ея.

Первый, занявшійся этимъ вопросомъ, былъ Мейеръ Вейнъ, установившій у цѣлаго ряда птицъ точный размѣръ поверхности ихъ крыльевъ и величину вѣса птицъ — для того, чтобы опредѣлить отношеніе между тѣмъ и другимъ; при этомъ, однако, не оказалось никакой закономѣрности: поверхности крыльевъ маленькихъ птицъ были соотвѣтственно значительно больше птицъ крупныхъ. Тотъ же результатъ получилъ позже въ 1865 г. французскій изслѣдователь Де Люси („Le vol des oiseaux“ въ „Presse scientifique des deux mondes“, 1865) при чемъ онъ измѣрялъ поверхность крыльевъ и общій вѣсъ тѣла птицъ и для лучшаго сравненія полученныхъ величинъ вычислилъ отношеніе поверхности крыльевъ къ 1 клгр. вѣса:

Породы.	Вѣсъ.	Поверхность крыльевъ.	Поверхность на каждый 1 клгр. вѣса.
Комаръ	3 миллиграмма	30 кв. миллиметр.	10 кв. метровъ.
Бабочка	20 сантиграммовъ	1663 „	8,5 „
Голубь	290 граммовъ	750 кв. сантиметровъ	2,586 „
Лебедь	2265 „	4506 „	1,988 „
Австралійскій журавль . .	9500 „	8543 „	0,899 „

Изъ этого дѣлали одно время совершенно неправильный выводъ, что большія бѣгущія птицы, какъ страусъ напримѣръ, совсѣмъ и неспособны къ полету. Данныя, полученныя Де Люси, были потомъ значительно измѣнены и исправлены французскимъ изслѣдователемъ Мулльяромъ, подвергшимъ тщательному измѣренію многіе полеты африканскихъ птицъ, который и пришелъ прежде всего къ заключенію, что при измѣреніяхъ должна быть принята въ разсчетъ общая поверхность птицы, а не только ея крыльевъ. Позднѣйшія изслѣдованія Мюлленгофа установили постоянное отношеніе, существующее между общей поверхностью летящей птицы F и ея общимъ вѣсомъ P, при чемъ было установлено, что величина поверхности самыхъ крыльевъ f имѣетъ значеніе только при гребномъ полетѣ, а при всѣхъ другихъ видахъ полета, т. е. при пареніи, круженіи, скользящемъ и парусномъ полетѣ, важна общая поддерживающая поверхность, т. е. вся нижняя поверхность тѣла птицы F.

Различные изслѣдователи установили, согласно своимъ измѣреніямъ, постоянныя, выражающія отношеніе поверхности птицы къ вѣсу ея:

по Прехтлю: $\sigma = f : P^{2/3}$

по Мюлленгофу: $\sigma = F^{1/2} : P^{1/3}$

Такимъ образомъ, для каждаго вида птицъ эта постоянная бываетъ различной, но въ предѣлахъ данной группы она неизмѣнна. Изъ этой постоянной мы видимъ, что общая поддерживающая вѣсъ птицы увеличивается въ кубическомъ отношеніи, между тѣмъ какъ поверхность только въ квадратномъ отношеніи. Кромѣ того, надо прибавить, что способность птицы къ пассивнымъ видамъ полета, т. е. ко всѣмъ видамъ полета за исключеніемъ гребного, — тѣмъ больше, чѣмъ больше постоянная σ.

По характеру полета и по величинѣ паруснаго дѣйствія, а также и по длинѣ крыльевъ можно всѣ птицы подраздѣлить на слѣдующіе характерные типы:

Типы	σ:	
Перепела	= 3	
Фазаны	= 4	крылья короткія.
Воробьи	= 4	„ средней величины.
Ласточки	= 4	„ длинныя.
Грифы (коршуны) . .	= 5	„ средней величины.
Чайки	= 5	„ длинныя.
Дневныя бабочки . . .	= 6—7	

Скорость взмаховъ крыльевъ тѣмъ больше, чѣмъ меньше самое животное, но точная зависимость, существующая между вѣсомъ тѣла животнаго и скоростью крыльевъ, еще не установлена, такъ какъ для этого запасъ наблюденій еще слишкомъ малъ. Тѣ немногія измѣренія, которыя были сдѣланы до сихъ поръ, заставляютъ предполагать, что у животныхъ, родственныхъ по типу, частота ударовъ крыльевъ обратно пропорціональна линейнымъ размѣрамъ крыльевъ.

Эластичность крыльевъ, а также и всего организма всѣхъ летательныхъ органовъ птицъ должна быть разсматриваема какъ мудрое приспособленіе природы для сохраненія силъ летающихъ животныхъ. Эластичность перьевъ, кромѣ того, облегчаетъ полетъ — въ особенности вначалѣ, когда удары крыльевъ должны быть больше и удары должны быть болѣе сильны, когда уголъ наклоненія ихъ долженъ быть больше и удары должны слѣдовать чаще другъ за другомъ; но при этомъ, конечно, нельзя думать, что крылья облегчаютъ полетъ, такъ какъ ихъ роль ограничивается тѣмъ, что они уменьшаютъ сопротивленіе воздуха и увеличиваютъ устойчивость птицы во время полета.

До сихъ поръ многіе думали, что пустыя кости птицъ значительно помогаютъ полету ихъ, но это невѣрно: это только немного уменьшаетъ вѣсъ птицъ и увеличиваетъ общую эластичность летящаго тѣла.

Въ теченіе долгаго времени царило невѣрное убѣжденіе, что перья птицъ представляютъ собой какой-то таинственно-необходимый факторъ ихъ полета, но теперь мы знаемъ, что перья служатъ только для защиты птицъ отъ вліянія вѣтра и для уменьшенія сопротивленія воздуха вслѣдствіе мягкой эластичности перьевъ. Несмотря на все совершенство нашей техники, мы все же вполнѣ копировать природу не можемъ, и намъ для полета необходимы поддерживающія поверхности, пропеллеры и пр., но несомнѣнно также и то, что самая величина человѣка еще не можетъ служить препятствіемъ къ его полету.

Американскій ученый Ланглей, занимавшійся вопросами воздухолетанія, опубликовалъ въ 1902 г. изслѣдованіе о большихъ летающихъ животныхъ. Согласно его изслѣдованію, наибольшее летающее животное былъ птеродактиль, — видъ, принадлежащій къ древней геологической эпохѣ. Это животное,

принадлежавшее къ породѣ пресмыкающихся, имѣло крылья длиною 2,75 метр., при чемъ обладало небольшимъ тѣломъ и головой съ очень длиннымъ птичьимъ клювомъ. Общая поверхность, покрываемая этимъ животнымъ во время полета, равнялась такимъ образомъ 5 кв. метр. при длинѣ между концами распростертыхъ крыльевъ въ 6 метровъ; насколько можно установить по приблизительнымъ разсчетамъ, надо думать, что вѣсъ этого животнаго былъ 135 клгр.

Что касается работы, употребляемой птицей для полета, то и въ данномъ отношенiи, къ сожалѣнiю, наши свѣдѣнiя еще недостаточно велики. Въ общемъ по этому вопросу надо придти къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Количество мускуловъ какъ у большихъ, такъ и у малыхъ летающихъ животныхъ составляетъ приблизительно $^1/_6$ общаго вѣса тѣла; такимъ образомъ, у птицъ отношенiе мускулатуры къ общему вѣсу тѣла приблизительно такое же, какъ и у бѣгающихъ и прыгающихъ млекопитающихся животныхъ.

2) Количество работы, развиваемой мускулами птицъ, не больше работы, развиваемой мускулами млекопитающихся, при чемъ отношенiе работы мускуловъ большихъ и малыхъ птицъ одно и то же.

3) Большiя птицы для подъема одинаковаго вѣса съ земли и для поддержанiя его въ воздухѣ должны употреблять нѣсколько больше работы, чѣмъ малыя птицы, но зато большiя птицы имѣютъ то преимущество передъ малыми, что лобовое сопротивленiе, выдерживаемое ими, меньше, чѣмъ у малыхъ — и слѣдовательно, такимъ образомъ, общее количество работы, затрачиваемое тѣми и другими, почти уравнивается.

4) Скорость, достигаемая большими и малыми птицами, въ общемъ почти одинакова.

5) Все, что намъ извѣстно до сихъ поръ относительно мускулатуры птицъ, приводитъ къ выводу, что работа, затрачиваемая птицей во время полета, пропорцiональна вѣсу ея. (Выводъ Марея.)

6) Всѣ перечисленные выше общiе выводы: а) объ общихъ размѣрахъ мускуловъ большихъ и малыхъ птицъ, б) о равенствѣ, существующемъ между большими и малыми птицами въ отношенiи работоспособности равныхъ мускульныхъ массъ, в) объ отношенiи между вѣсомъ тѣла и частотой ударовъ крыльевъ, (выражающейся въ формулѣ $P^{1/3} : P_1^{1/3} = V_1 : V$, г) о равенствѣ скоростей полета большихъ и малыхъ птицъ, д) о пропорцiональности, существующей между вѣсомъ и работой, затрачиваемой ею, — все это можетъ быть объяснено только благодаря одному основному положенiю: сопротивленiе воздуха возрастаетъ вмѣстѣ съ увеличенiемъ поверхности крыльевъ f и это сопротивленiе пропорцiонально $f^{3/2}$ (Parseval, — „Die Mechanik des Vogelfluges“, Bergmann, Wiesbaden, 1889, стр. 116).

Глава пятая.

Змѣи и парашюты.

Прежде чѣмъ перейти къ изложенiю принциповъ летательныхъ машинъ и къ описанiю ихъ конструкцiи, мы должны изложить принципы первыхъ практически проведенныхъ динамическихъ полетовъ человѣка, т. е. должны разсказать о **воздушномъ змѣѣ**, который въ видѣ дѣтской игрушки зна-

комъ человѣчеству съ древнѣйшихъ временъ, и о парашютѣ, объ исторіи котораго мы подробно говорили въ предыдущемъ историческомъ обзорѣ.

а) Воздушный змѣй.

Каждое тѣло, удѣльный вѣсъ котораго тяжелѣе воздуха, но которое вслѣдствіе дѣйствія сопротивленія воздуха на его наклонныя плоскости паритъ въ воздухѣ до тѣхъ поръ, пока оно посредствомъ веревки соединено съ землей, — называется воздушнымъ змѣемъ.

Использованіе воздушнаго змѣя для цѣлей болѣе серьезныхъ, чѣмъ дѣтская игрушка, было впервые сдѣлано Франклиномъ въ 1752 г., но и послѣ этого опыты примѣненія воздушнаго змѣя оставались единичными до 1883 г., когда Арчибальдъ началъ ихъ систематическое примѣненіе для цѣлей метеорологіи. Въ 1894 г. былъ пущенъ первый воздушный змѣй съ автоматическимъ регистрирующимъ аппаратомъ, въ 1895 г. вашингтонскій профессоръ Марвинъ сдѣлалъ свои извѣстныя изслѣдованія о воздушныхъ змѣяхъ, а въ 1898 г. въ Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ имѣлось уже 17 метеорологическихъ станцій съ воздушными змѣями. Въ томъ же году впервые былъ произведенъ подъемъ людей на воздушныхъ змѣяхъ: въ Англіи поднялся маіоръ Баденъ-Поуэль, въ Америкѣ лейтенантъ Уэльсъ, а въ Россіи такіе подъемы были организованы военнымъ воздухоплавательнымъ паркомъ, и осенью 1898 г. на воздушныхъ змѣяхъ поднимались многіе члены съѣзда естествоиспытателей въ Кіевѣ. Въ Павловскѣ существуетъ змѣйковая станція для изученія высшихъ слоевъ атмосферы; такія же станціи имѣются при нѣкоторыхъ воздухоплавательныхъ частяхъ.

Такимъ образомъ, несмотря на то, что воздушный змѣй извѣстенъ съ глубокой древности, его настоящее примѣненіе и научное изслѣдованіе — есть дѣло очень недавняго времени, и ему принадлежитъ огромное будущее, такъ какъ оно находится только въ началѣ своего развитія. Быстрое развитіе техники строительства воздушныхъ змѣевъ есть слѣдствіе трехъ причинъ: изобрѣтенія воздушныхъ змѣевъ большой устойчивости и большой подъемной силы, построенія особенно легкихъ регистрирующихъ метеорологическихъ аппаратовъ и употребленія вмѣсто веревокъ и шнуровъ стальной проволоки.

Въ главѣ „Аэрологическія измѣренія“ мы подробнѣе скажемъ о способахъ употребленія воздушныхъ змѣевъ для цѣлей метеорологіи, здѣсь же только изложимъ принципы конструкціи змѣевъ и дадимъ описаніе главныхъ типовъ.

О практическомъ значеніи воздушныхъ змѣевъ мы будемъ говорить ниже, — ихъ теоретическое значеніе ясно само собою, такъ какъ воздушный змѣй представляетъ собой прообразъ современныхъ аэроплановъ, при чемъ конструкція ихъ покоится на тѣхъ же самыхъ основныхъ принципахъ; на воздушный змѣй дѣйствуютъ три силы: а) сила его вѣса, направленная по отвѣсу внизъ, б) сила давленія вѣтра на поверхность его, направленная перпендикулярно къ этой поверхности и приложенная въ центрѣ давленія и в) третья сила, дѣйствующая на воздушный змѣй, — это натяженіе веревки, удерживающей его надъ землей.

Примѣняя законъ параллелограмма силъ, мы легко увидимъ, что если давленіе вѣтра достаточно сильно, то вертикальная составляющая давленія вѣтра сдѣлается больше вѣса аппарата и воздушный змѣй поднимется вверхъ.

Ясно, что чѣмъ сильнѣе дуетъ вѣтеръ, т. е. чѣмъ больше сила, дѣйствующая на аппаратъ, тѣмъ выше поднимается воздушный змѣй, а при уменьшеніи вѣтра онъ, конечно, опускается внизъ.

Каждый изъ насъ знаетъ изъ опыта, что если вѣтра нѣтъ, то ребенокъ

быстро бѣжитъ, держа веревку отъ воздушнаго змѣя въ рукахъ, и такимъ образомъ развиваетъ посредствомъ своего бѣга недостающій вѣтеръ, т. е. создаетъ сопротивленіе воздуха движенію воздушнаго змѣя и этимъ увеличиваетъ его подъемную силу; чѣмъ скорѣе будетъ бѣжать ребенокъ, тѣмъ больше будетъ сопротивленіе воздуха и тѣмъ большей высоты достигнетъ змѣй. Ясно также, что скорость, нужная змѣю, чтобы держаться въ воздухѣ, можетъ быть замѣнена двигателемъ и винтъ двигателя будетъ перемѣщать аппаратъ съ извѣстной силой, дастъ ему необходимую силу тяги; слѣдовательно, если мы для такого рода аппарата поставимъ двигатель, то мы получимъ упрощенный типъ современнаго аэроплана.

Общей теоріи полета воздушнаго змѣя мы не излагаемъ здѣсь, такъ какъ она будетъ подробно развита при изложеніи теоріи летательныхъ машинъ; теперь же мы перейдемъ къ примѣненію воздушныхъ змѣевъ и къ описанію ихъ.

Примѣненіе воздушныхъ змѣевъ можетъ быть троякое: A) производить извѣстное движеніе въ горизонтальномъ направленіи, передвигая что нибудь по землѣ или по водѣ, благодаря своей подъемной силѣ; B) подниматься въ вертикальномъ направленіи съ аппаратами или съ людьми и, наконецъ, C) дать возможность изучать особенности различныхъ летательныхъ аппаратовъ, поднимать модели летательныхъ аппаратовъ и пр.

A) Въ отношеніи использованія воздушнаго змѣя для передвиженія въ горизонтальномъ направленіи сдѣлано пока очень мало; между тѣмъ роль ихъ, въ особенности при несчастныхъ случаяхъ на водѣ, могла бы быть очень значительна. Для этой цѣли чрезвычайно важна, конечно, возможность управленія воздушными змѣями, которая можетъ быть достигнута или посредствомъ руля, или же посредствомъ двойныхъ веревокъ, укрѣпленныхъ справа и слѣва змѣя, такъ что управленіе происходитъ какъ будто возжами; при этомъ можно достигнуть отклоненія отъ направленія вѣтра приблизительно около 15°. Несомнѣнно, было бы желательно, чтобы корабли имѣли съ собой такого рода змѣи, или же по крайней мѣрѣ чтобы кто-либо изъ экипажа имѣлъ достаточное знакомство съ конструкціей воздушнаго змѣя, чтобы быть въ состояніи на скоро снарядить его въ случаѣ нужды; конечно, высота подъема въ этомъ случаѣ совершенно не имѣетъ особеннаго значенія.

B) Передвиженіе въ вертикальномъ направленіи разработано значительно лучше. Въ высь пускаютъ змѣй для многихъ цѣлей: для опредѣленія высоты облаковъ, для всякаго рода сигнализированія, для цѣлей безпроволочной телеграфіи, для изученія высшихъ слоевъ воздуха, при чемъ воздушный змѣй долженъ иногда поднять и небольшую тяжесть (метеорографъ = 1 или 1,25 клгр.) на большую высоту, или сравнительно большую тяжесть — человѣка — на незначительную высоту.

Для этихъ цѣлей змѣй долженъ обладать значительной подъемной силой и большой устойчивостью. Его подъемная сила должна выразиться въ томъ, что онъ долженъ подниматься даже при сравнительно слабомъ вѣтрѣ, а при достаточно сильномъ вѣтрѣ онъ долженъ подниматься подъ большимъ угломъ, т. е, долженъ подниматься по возможности вертикально. Устойчивость змѣя состоитъ въ томъ, что онъ долженъ стоять въ воздухѣ спокойно, не наклоняясь ни впередъ, ни назадъ, — не „ныряя". Къ сожалѣнію, эти оба условія подъемной силы и устойчивости частью взаимно противоположны, такъ какъ змѣи легкой конструкціи, конечно, мало устойчивы, а для достиженія большей устойчивости необходимы рулевыя поверхности или прибавленіе хвоста, который, конечно, увеличиваетъ вѣсъ, т. е. уменьшаетъ подъемную силу. Полная неподвижность плоскостей воздушнаго змѣя, а въ особенности его передняго ребра есть необходимое условіе всякаго хорошаго змѣя и повышаетъ одновременно какъ его подъемную силу, такъ и устой-

[library stamp]

чивости. Змѣи, поднимающіеся на высоту съ какими-нибудь научными аппаратами, должны подниматься подъ угломъ 60⁰—70⁰ (не меньше) и при скорости вѣтра въ 5—6 метр. въ секунду, — и не должны терять устойчивости при скорости вѣтра по крайней мѣрѣ въ 10 метр. въ секунду.

C) Примѣненіе змѣевъ для испытанія моделей летательныхъ машинъ сдѣлалъ впервые Гаргравъ, который для этой цѣли ставитъ двѣ мачты опредѣленной высоты, находящіяся на разстояніи двойной высоты другъ отъ друга, и въ срединѣ на протянутой между мачтами проволокѣ онъ прикрѣпляетъ шнуръ, къ которому привязываетъ модель; такимъ образомъ эта модель летаетъ по принципу змѣя и не падаетъ даже при недостаткѣ устойчивости. Кромѣ того, Гаргравъ дѣлалъ опыты сочетанія моделей летательныхъ машинъ, съ змѣями, но въ общемъ всѣ эти опыты имѣютъ мало значенія, и польза примѣненія змѣй въ данномъ отношеніи сомнительна.

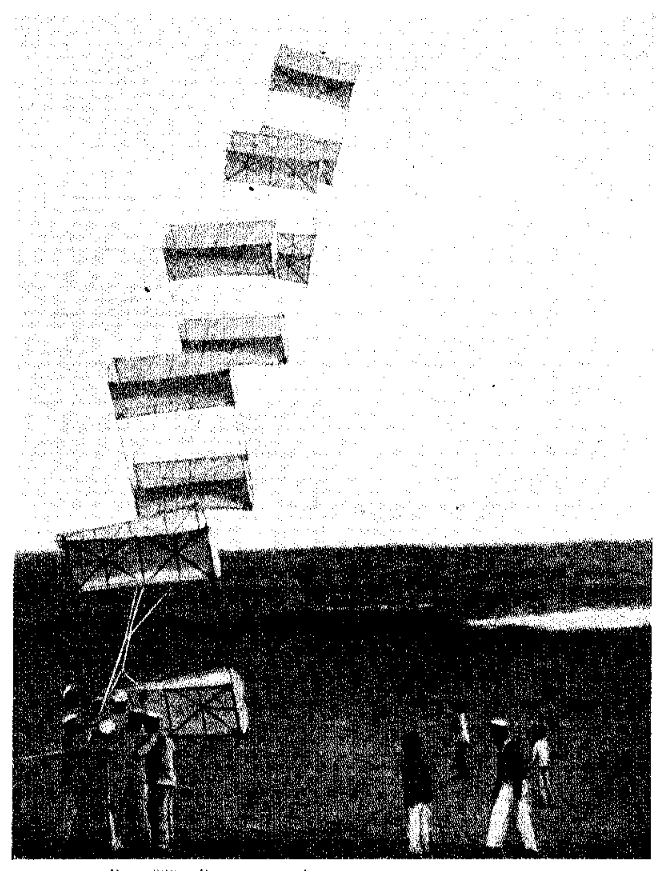


Рис. 220. Запусканіе воздушныхъ змѣевъ.

Что касается матеріала, который употребляется для привязи воздушныхъ змѣевъ, то въ большинствѣ случаевъ для большихъ высотъ употребляется стальная проволока, отношеніе вѣса которой къ силѣ разрыва одно и то же; такъ какъ при этомъ приходится употреблять проволоки значительно большаго діаметра, а этимъ, конечно, увеличивается давленіе вѣтра, т. е. уменьшается высота подъема, то поэтому предпочитаютъ стальную проволоку шелковому шнуру, — независимо отъ того, что проволока кромѣ того и дешевле. Проволока обыкновенно употребляется діаметромъ въ 0,7 мм. При устройствѣ воздушныхъ змѣевъ должно быть обращено особенное вниманіе на мѣста соединенія всей линіи, поддерживающей змѣй, — и техника выработала много различныхъ способовъ соединенія шнура съ шнуромъ, проволоки съ проволокой и проволоки съ шнуромъ.

Переходя къ описанію конструкціи воздушныхъ змѣй, мы должны сказать, что типовъ можетъ быть очень много, но здѣсь мы перечислимъ только главнѣйшіе.

A. Плоскій змѣй большей частью мало устойчивъ, и его уголъ подъ-

ема тоже бываетъ очень малъ. Въ Англіи и Россіи употребляются шестиугольные плоскіе змѣи, при чемъ ихъ соединяютъ вмѣстѣ по 4 или по 5. Англійскіе змѣи имѣютъ обыкновенно около 12 кв. метр., хвоста не имѣютъ, а для увеличенія устойчивости употребляются обыкновенно два привязныхъ каната, помѣщенныхъ далеко другъ отъ друга.

B. Змѣи съ поддерживающими поверхностями, наклоненными назадъ. Такого рода змѣи, употребляющіеся въ различныхъ мѣстностяхъ Азіи, обладаютъ значительной устойчивостью. Въ 1893 г. Эдди въ Америкѣ построилъ очень хорошій типъ такого змѣя изъ двухъ брусковъ одинаковой длины и перпендикулярнаго бруска, помѣщеннаго отъ лобовой части на разстояніи, равномъ приблизительно 18 % длины ихъ. Употребляютъ также вмѣсто выгнутыхъ брусковъ — прямые бруски, равные по длинѣ приблизительно половинѣ продольныхъ и помѣщенные другъ къ другу наклонно подъ угломъ 152°.

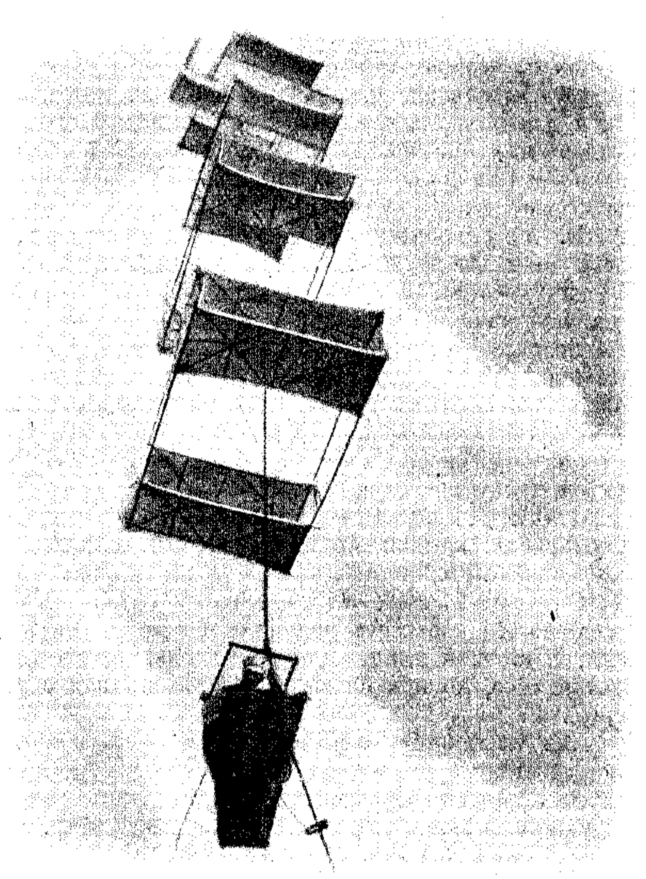


Рис. 220 - bis. Подъемъ на воздушныхъ змѣяхъ.

Очень распространенъ типъ такъ называемыхъ Малайскихъ воздушныхъ змѣевъ, которые дѣлаются большей частью изъ бѣлой жести, а сверху гвоздями прикрѣпляются крылья, имѣющія видъ треугольной доски, Такого рода Малайскій змѣй летитъ очень хорошо — безъ хвоста — даже при слабомъ вѣтрѣ въ 4—5 метр. въ секунду. При сильномъ вѣтрѣ этотъ типъ змѣя легко теряетъ свою устойчивость и вслѣдствіе своей деформаціи легко начинаетъ накреняться на сторону. Прибавленіе хвоста увеличиваетъ нѣсколько его устойчивость, но очень мало, и поэтому для серьезныхъ цѣлей этотъ типъ змѣевъ почти вытѣсненъ.

C. воздушнымъ змѣемъ Гарграва или такъ называемымъ коробчатымъ типомъ, — несмотря на то, что этотъ типъ змѣя много сложнѣе по своей конструкціи, легко подвергается ломкѣ и неудобенъ для перевозки. Но зато этотъ типъ долженъ быть признанъ наиболѣе устойчивымъ и при этомъ обладаетъ большой подъемной силой, ровнымъ и хорошимъ полетомъ, такъ что его особенно надо рекомендовать для подъема какого-либо груза на большую высоту.

Этотъ типъ состоитъ изъ двухъ или больше клѣтокъ-отдѣленій различнаго поперечнаго сѣченія. Остовъ воздушнаго змѣя Гарграва дѣлается самымъ различнымъ образомъ; Гаргравъ самъ дѣлаетъ его обыкновенно изъ двухъ прочныхъ деревянныхъ брусковъ, соединяющихъ отдѣленія между собой, и, кромѣ того, эти отдѣленія соединены діагональными полосами. Этотъ типъ строятъ такъ же, какъ прямоугольную призму, напр., хорошая модель такого типа построена Марвиномъ для Вашингтонской метеорологической станціи. Передняя клѣтка этого змѣя имѣетъ три поддерживающія плоскости, задняя двѣ. Конструкція этого типа довольно сложна, но зато его преимущества въ томъ, что онъ легко поддается починкѣ, такъ какъ отдѣльныя части его разбираются. Хорошо построенные воздушные змѣи Гарграва вѣсятъ обыкновенно 0,6—0,8 клгр. на кв. метръ поддерживающей поверхности и для подъема требуютъ скорости вѣтра около 6 метр. въ секунду. Для лучшаго подъема придаютъ поддерживающей плоскости передней клѣтки незначительную кривизну, и при этомъ условіи уголъ подъема увеличивается съ 55° до 67°.

D. Другіе типы воздушныхъ змѣевъ. На ряду со змѣями Гарграва появился въ послѣднее время цѣлый рядъ другихъ новыхъ типовъ, состоящихъ тоже изъ нѣсколькихъ поддерживающихъ и рулевыхъ поверхностей, но иначе расположенныхъ. Надо думать, что въ данномъ отношеніи еще не сказано послѣднее слово, такъ какъ, къ сожалѣнію, заранѣе нельзя еще предсказать преимущества и недостатки каждаго типа, а каждый разъ приходится опытомъ и наблюденіями устанавливать это.

Змѣй Ламсона. Принципъ коробчатаго типа — съ большой передней клѣткой, малой задней и слегка изогнутыми поверхностями; легко ломокъ и требуетъ большого вѣтра.

Змѣй Никеля представляетъ собою подражаніе летательному аппарату Кресса; крылья его въ переднемъ краѣ не гибки, а задній изгибается и легко поддается вѣтру, такъ что онъ принимаетъ форму жалюзи.

Ступенчатый змѣй имѣетъ остовъ такой же, какъ и змѣй Гарграва, но его плоскости поднимаются другъ надъ другомъ въ видѣ ступенекъ, т. е. змѣй имѣетъ форму жалюзи. Змѣи такой конструкціи поднимаются высоко, но при сильномъ вѣтрѣ они менѣе устойчивы, чѣмъ змѣи типа Гарграва.

Для увеличенія подъемной силы воздушнаго змѣя и въ то же время для удобства обращенія съ нимъ часто употребляется цѣлая система соединенныхъ вмѣстѣ воздушныхъ змѣевъ, такъ какъ практика показала, что воздушные змѣи, имѣющіе болѣе 6—7 кв. метр. неудобны и слишкомъ громоздки. Такая система соединенныхъ вмѣстѣ змѣевъ, кромѣ меньшей громоздкости, имѣетъ еще нѣсколько преимуществъ: болѣе равномѣрный полетъ, лучшая приспособляемость для различныхъ цѣлей и, наконецъ, большая высота подъема.

Обычно при этомъ употребляются двѣ системы: 1) система изъ типовъ Гарграва и Баденъ-Поуэля, при которой змѣи идутъ въ одинъ рядъ другъ за другомъ, при чемъ верхній змѣй соединенъ съ слѣдующимъ за нимъ одной или двумя соединительными линіями (шнуры, проволока) длиною отъ 10 до 100 метр.; 2) система изъ типа Эдди наиболѣе часто употребляется на метеорологическихъ станціяхъ. При этой системѣ каждый змѣй летитъ на своей отдѣльной боковой линіи, представляющей собою отвѣтвленіе отъ главной линіи, при чемъ эта боковая вѣтвь прикрѣпляется къ главной проволокѣ посредствомъ какого-либо зажима, — именно въ той точкѣ ея, гдѣ желательна больша сила тяги.

Согласно опыту метеорологическаго института въ Гамбургѣ, рекомендуется для научныхъ наблюденій соединять по 2 или 3 воздушныхъ змѣя

по системѣ 1-й, при чемъ послѣдній, наибольшій изъ нихъ долженъ нести метеорографъ; при такомъ соединеніи сильно облегчается какъ подъемъ, такъ и спускъ, такъ какъ верхній змѣй поддерживаетъ главнаго змѣя, несущаго аппаратъ, и спускъ при этомъ тоже происходитъ очень медленно и плавно.

Когда проволока развернута уже на 1,500 или 2,000 метр., а аппаратъ поднялся только на 15⁰—20⁰, то если желаютъ, чтобы змѣйковая система поднялась выше, можно прибавить еще одинъ змѣй по системѣ 2-й и т. д. Надо рѣшительно рекомендовать, чтобы грузъ, поднимаемый воздушнымъ змѣемъ, былъ помѣщенъ внутри его, а не былъ какимъ-нибудь способомъ подвѣшенъ, при чемъ надо помнить, что для лучшаго сохраненія равновѣсія всей системы грузъ долженъ быть помѣщенъ скорѣе спереди центра тяжести змѣя, чѣмъ сзади его.

Скажемъ еще нѣсколько словъ о стоимости воздушныхъ змѣевъ. Для построенія змѣя системы Гарграва или Марвина поверхностью приблизительно въ 6 кв. метр. нужно жести и другого матеріала приблизительно рублей на 14 и при этомъ надо считать 13 рабочихъ дней. Къ этому надо прибавить стоимость проволоки, вѣсящей при діаметрѣ 0,7 мм. 3 клгр., при 0,8 мм. 4 клгр., при 0,9 мм. 5 клгр.; стоимость проволоки равняется приблизительно 2,5 руб. за клгр.

Цѣна змѣйковаго метеорографа вмѣстѣ съ анемометромъ — приблизительно 300 руб., безъ анемометра около 200 р. Для того, чтобы не было долгаго перерыва въ работахъ, необходимо имѣть запасной инструментъ.

б) Парашюты.

Парашютъ произошелъ изъ обыкновеннаго зонта, и такова же его наиболѣе употребительная форма. Какъ извѣстно, впервые описалъ парашютъ Леонардо да Винчи въ 1514 г., а затѣмъ венеціанскій архитекторъ Фаусто Веранчіо въ 1617 г. Объ опытахъ Ленормана и Гарнерена мы говорили выше.

Интересно знать время, употребляемое парашютомъ при паденіи съ извѣстной высоты; согласно указаніямъ опыта, это время должно быть признано довольно значительнымъ: Робертсонъ употребилъ на спускъ съ помощью парашюта съ высоты 3,000 метр. — 35 минутъ, т. е. 1,43 метра въ секунду, Сивель съ высоты 1,700 метр. — 23 минуты, т. е. 1,23 метра въ секунду.

Обычный типъ французскихъ парашютовъ, по описанію Ледье, слѣдующій: парашютъ, который долженъ поднять человѣка (80 клгр.) и свой собственный вѣсъ, т. е. вмѣстѣ 100 клгр., долженъ имѣть діаметръ въ 12 метр. и плоскостную поверхность приблизительно 80 кв. метр. Корзина прикрѣплена внутри на внутреннемъ поясѣ, который ее соединяетъ съ верхнимъ кольцомъ парашюта и такимъ образомъ и съ аэростатомъ; при такомъ соединеніи парашютъ легко распрямляется едва онъ отдѣляется отъ аэростата, и первый моментъ быстраго паденія значительно сокращается. Согласно опытамъ Іона, парашютъ раскрывается на разстояніи приблизительно 5 метр. отъ точки своего паденія.

Все сказанное относится къ обычному, такъ называемому нормальному парашюту, но теперь существуетъ и болѣе раціональная система. Прежде чѣмъ перейти къ описанію ея, мы скажемъ еще нѣсколько словъ о законахъ паденія тѣла.

Представимъ себѣ, что мы имѣемъ плоскую поверхность, центръ тяжести которой лежитъ въ ней самой и, предположимъ, приблизительно въ средней трети ея длины: при свободномъ паденіи эта поверхность только

случайно можетъ получить вертикальное положенiе, но даже и при этомъ случаѣ каждое случайное отклоненiе отъ вертикали заставитъ поверхность наклониться своимъ переднимъ краемъ, и изъ вертикальнаго положенiя она перейдетъ въ наклонное или горизонтальное.

Возьмемъ кусокъ бумаги приблизительно въ 7 см. ширины и втрое большей длины; при паденiи его мы различимъ ясно три основныхъ случая:

1) Когда центръ тяжести находится посрединѣ, а положенiе поверхности бумаги горизонтально, то паденiе тоже происходитъ въ горизонтальномъ направленiи, но со все увеличивающимися колебанiями;

2) когда центръ тяжести тоже находится въ серединѣ, но первоначальное положенiе плоскости бумаги наклонное, тогда паденiе происходитъ вращательное, — вокругъ болѣе длинной оси;

3) когда центръ тяжести такъ отодвинутъ, что въ извѣстномъ положенiи онъ совпадаетъ съ центромъ давленiя воздуха, тогда паденiе превращается въ скользящiй полетъ внизъ, при чемъ болѣе тяжелая сторона направлена впередъ и немного вбокъ.

Эти три вида паденiя могутъ иначе быть названы плавное паденiе, вращательное и скользящее; изъ нихъ первое наиболѣе быстрое и наименѣе устойчивое, такъ какъ каждому хорошо извѣстно, что кусокъ бумаги значительно скорѣе упадетъ на полъ и при этомъ движенiе его будетъ очень неравномѣрное, если онъ брошенъ нами въ горизонтальномъ направленiи, а не подъ какимъ-нибудь угломъ; при второмъ случаѣ горизонтальная составляющая замедленная, при третьемъ ускоренная, но въ этихъ обоихъ случаяхъ вертикальная сила почти одинакова и значительно меньше чѣмъ въ первомъ случаѣ, и, слѣдовательно, первый родъ паденiя есть наименѣе благопрiятный.

Разсматриваемый нами парашютъ въ двухъ отношенiяхъ отличается отъ куска бумаги, паденiе котораго мы только что изслѣдовали: во-первыхъ, онъ не плоскiй, а, напротивъ того, книзу вогнутъ, а во-вторыхъ, вмѣстѣ со своей корзиной и съ ея грузомъ представляетъ собой систему, центръ тяжести которой лежитъ очень низко. Форма парашюта, вогнутая книзу, правда, увеличиваетъ сопротивленiе воздуха, но зато въ смыслѣ устойчивости чрезвычайно неблагопрiятна. Если мы бросимъ кусокъ бумаги, представляющiй собой часть шара или цилиндра, то мы увидимъ, что въ томъ случаѣ, когда онъ начинаетъ падать вогнутой стороной книзу, онъ всегда переворачивается во время паденiя; то же самое происходитъ и съ парашютомъ, и онъ не переворачивается только благодаря подвѣшенному грузу, т. е. лежащему очень низко центру тяжести, но зато парашютъ безпрерывно качается, отклоняясь въ сторону, такъ что грузъ превращается какъ бы въ маятникъ.

Паденiе происходитъ значительно спокойнѣе, если въ центрѣ парашюта сдѣлано отверстiе, какъ это и примѣняется во всѣхъ парашютахъ, и хотя вогнутая поверхность и при этомъ условiи имѣетъ стремленiе перевернуться, но ровная поверхность, напримѣръ, съ большимъ отверстiемъ посрединѣ падаетъ совершенно отвѣсно.

Недостатки парашюта ярко иллюстрируются многими несчастными случаями. Ледэтъ погибъ потому, что его парашютъ не могъ раскрыться; Кокингъ, спускавшiйся въ 1837 г. посредствомъ парашюта, перевернутаго вогнутостью вверхъ, убился на смерть, потому что парашютъ сложился; такiе же случаи происходили и еще со многими, спускавшимися съ помощью парашюта.

Несомнѣнные факты доказали, что при скользящемъ паденiи возможна почти полная безопасность; такъ, напримѣръ, оторвавшiйся змѣй Гарграва

спустился съ высоты двухъ километровъ, при чемъ паденіе его было такое ровное и равномѣрное, что находившійся внутри его метеорографъ не потерпѣлъ никакого ущерба. Ясно, что если бы вмѣсто метеорографа внутри змѣя находился человѣкъ, то онъ бы тоже спустился безъ всякаго вреда, тѣмъ болѣе, что посредствомъ перемѣщенія центра тяжести человѣкъ могъ бы отчасти еще управлять своимъ скользящимъ паденіемъ и спускомъ.

Еще болѣе благопріятно, чѣмъ скользящее паденіе, какъ у воздушныхъ змѣевъ, должно быть признано вращательное паденіе, которое, впрочемъ, до сихъ поръ еще не было примѣнено къ парашютамъ. Для небольшихъ поверхностей до 300 кв. см. этотъ родъ паденія несомнѣнно наиболѣе спокойный и наиболѣе замедленный, но пригоденъ ли этотъ способъ и для парашютовъ, которые должны поднимать людей, — трудно сказать, такъ какъ этотъ родъ паденія въ примѣненіи къ большимъ поверхностямъ совершенно еще не изученъ. Наибольшій опытъ, который до сихъ поръ былъ произведенъ, касался вращающейся рамы, обтянутой матеріей, имѣвшей поверхность $1,0 \times 0,33$ метра; при этой поверхности опытъ былъ очень удаченъ.

При устройствѣ такого рода парашюта мы сталкиваемся съ принципами винтовыхъ летательныхъ машинъ, о которыхъ рѣчь будетъ ниже, — здѣсь же мы приведемъ только основныя формулы, которыми должно пользоваться при вычисленіи парашюта.

Обозначая черезъ F плоскость сѣченія обыкновеннаго парашюта въ кв. метрахъ, черезъ G общій вѣсъ аппарата вмѣстѣ съ поднимаемымъ имъ грузомъ черезъ g ускореніе тяжести, при паденіи тѣла, равное 9,808 сек.-метр., а черезъ v удѣльный вѣсъ воздуха,—мы на основаніи закона паденія тѣлъ получаемъ, что постоянная равномѣрная скорость паденія

$$c = \sqrt{\frac{Gg}{Fv}}$$

и отсюда, слѣдовательно, на каждый кв. метръ падающаго парашюта приходится слѣдующій вѣсъ:

$$\frac{G}{F} = \frac{v}{g} c^2$$

т. е. по этой формулѣ, принимая скорость паденія

$$c = 4, \quad 6, \quad 8 \text{ сек.-метр.}, —$$
$$\frac{G}{F} = 2, \quad 4{,}5, \quad 8 \text{ клгр.}$$

Такимъ образомъ, если мы имѣемъ, напр., парашютъ, вѣсъ котораго вмѣстѣ съ грузомъ равенъ 90 клгр., а поверхность его равна 20 кв. метр., то онъ падаетъ со скоростью 6 метр. въ секунду.

Если поверхность парашюта распредѣлена неравномѣрно вокругъ своей отвѣсной оси, или если при симметрической конструкціи центръ тяжести занимаетъ эксцентрическое положеніе, то тогда парашютъ становится наклоннымъ и получаетъ скользящее направленіе, т. е. въ данномъ случаѣ парашютъ переходитъ въ скользящій летательный аппаратъ. Такимъ образомъ, мы имѣемъ основаніе разсматривать парашютъ какъ прообразъ первыхъ скользящихъ летательныхъ аппаратовъ.

Глава шестая.

Методы динамическаго полета и виды летательныхъ машинъ.

Динамическимъ полетомъ мы называемъ такой полетъ, при которомъ какъ подъемъ, такъ и передвиженіе по воздуху происходитъ безъ помощи аэростата, т. е. извѣстное тѣло поднимается въ воздухъ, будучи само по себѣ тяжелѣе воздуха. Итакъ, динамическій полетъ происходитъ по принципу „тяжелѣе воздуха", т. е. по принципу, прямо противоположному аэростатическому полету, происходящему по принципу „легче воздуха".

Что касается метода динамическаго полета, мы подраздѣляемъ его на пассивный и активный полетъ.

Къ пассивному полету должны быть отнесены: 1) змѣи, остающіеся во время полета въ соединеніи съ землею посредствомъ шнура или проволоки и пользующіеся для своего подъема и для паренія силою вѣтра; 2) парашюты и аппараты для скользящаго полета (планеры), которые подъ дѣйствіемъ силы притяженія опускаются болѣе или менѣе замедленно или, опускаясь, скользятъ по болѣе или менѣе наклонному пути.

Методы активнаго — свободнаго полета могутъ быть подраздѣлены на двѣ большія группы:

1) Пареніе, при которомъ подъемъ происходитъ съ помощью собственной силы, и съ помощью этой силы тѣло паритъ на извѣстной высотѣ; при этомъ полетѣ подъемная сила должна быть дана.

2) Поступательный полетъ, при которомъ тѣло свободно передвигается въ воздухѣ; для этого полета должна быть дана какъ подъемная сила, такъ и поступательная сила.

О пассивномъ полетѣ мы говорили выше, — поэтому мы здѣсь намѣтимъ главныя условія активнаго полета. Ясно, что первое уловіе полученія какъ подъемной, такъ и поступательной силы, необходимой для динамическаго полета, состоитъ въ извѣстномъ движеніи окружающаго воздуха, и поэтому методы динамическаго полета, строго говоря, сводятся къ методамъ искусственнаго движенія воздуха, т. е. аппараты для динамическаго полета представляютъ собою не что иное, какъ—въ широкомъ смыслѣ этого слова — мѣхи различныхъ системъ.

Уяснивъ себѣ это, мы можемъ теоретически установить, какого рода аппараты могутъ быть полезны для свободнаго динамическаго полета:

Всякаго рода воздушные насосы, которые, втягивая наружный воздухъ, сжимаютъ его въ извѣстномъ пространствѣ и, выдувая его обратно, даютъ толчокъ тѣлу, такъ что тѣло поднимается на подобіе ракеты;

качающіяся поверхности, которыя, будучи отведены подъ дѣйствіемъ какой-либо силы въ одну сторону, качаются потомъ впустую назадъ, производя при этомъ передвиженіе воздуха;

плоскости съ жалюзи-образными створками, которыя при движеніи впередъ и назадъ могутъ попеременно закрываться и открываться;

всякаго рода вентиляторы;

вращающіяся колеса съ бьющими крыльями, съ вращающимися гребными поверхностями и пр.

На такого рода аппаратахъ той или другой конструкціи основаны летательныя машины съ бьющими крыльями, съ качающимися и съ гребными поверхностями, которыя оказались пока практически мало пригодными, главнымъ образомъ потому, что посредствомъ этихъ способовъ

удается получить слишкомъ незначительную скорость движенія воздуха — отъ 2 и не больше 10 метр. въ секунду.

И поэтому наиболѣе простымъ, удобнымъ и цѣлесообразнымъ методомъ динамическаго полета должно быть признано — при современномъ состояніи техники — образованіе необходимаго для полета движенія воздуха съ

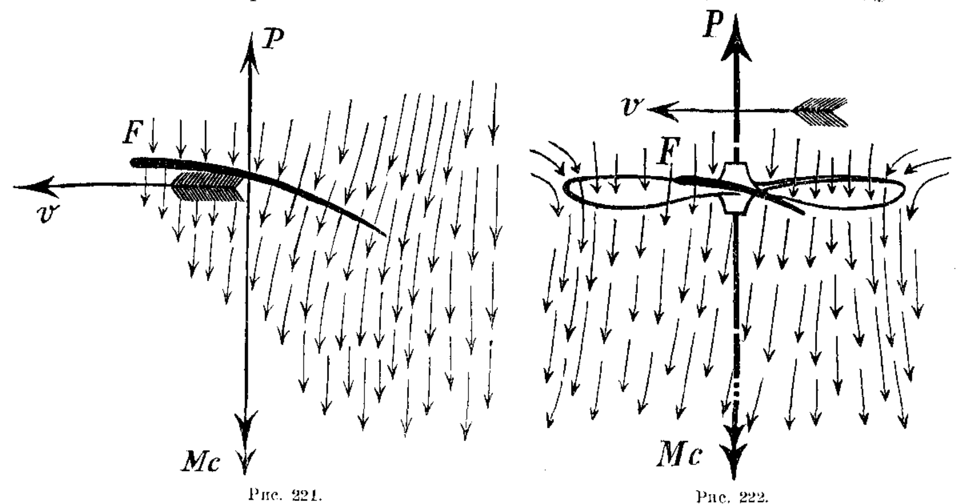


Рис. 221. Рис. 222.

помощью наклонныхъ плоскостей, которыя, двигаясь подъ извѣстнымъ угломъ съ большею скоростью, производятъ быстрое передвиженіе воздуха.

Рис. 221 уясняетъ намъ, какъ плоскость F, движущаяся въ горизонтальномъ направленіи со скоростью v, передвигаетъ массу воздуха M въ вертикальномъ направленіи съ дѣйствительной скоростью и, благодаря

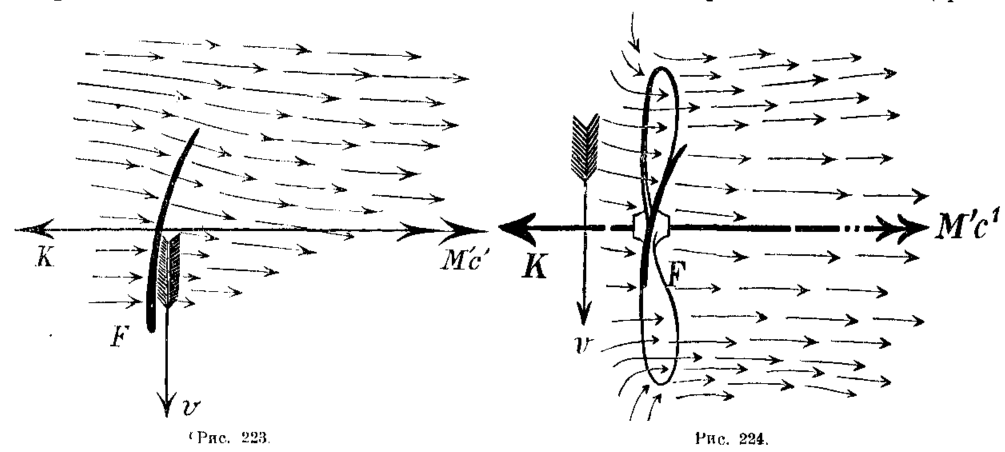


Рис. 223. Рис. 224.

этому, получаетъ извѣстную двигательную силу Mc = P т. е. подъемную силу.

Это есть принципъ поддерживающихъ поверхностей аэроплановъ, дающихъ, какъ извѣстно, значительную подъемную силу.

Рис. 222 представляетъ собой воздушный винтъ съ вертикальной вращающейся осью и горизонтальными лопастями, — такъ называемый подъемный или поддерживающій винтъ, у котораго плоскости лопастей поставлены наклонно и двигаются онѣ не по прямой линіи, какъ поддерживающія плоскости въ рис. 221, а по круговой линіи съ цѣлью

вызвать потокъ воздуха въ вертикальномъ направленіи и создать такимъ образомъ необходимую подъемную силу Mc = P. Расположеніе силы и дѣйствіе воздуха въ своихъ главныхъ чертахъ одинаково какъ въ поддерживающихъ поверхностяхъ (рис. 221), такъ и въ поддерживающемъ винтѣ (рис. 222).

Аналогично рисунку 221, происходитъ движеніе па рисункѣ 223, на которомъ наклонная поверхность F, передвигаясь въ вертикальномъ направленіи, создаетъ потокъ воздуха въ горизонтальномъ направленіи, т. е. создаетъ горизонтальное поступательное движеніе $K = M^1c^1$

Аналогичный рисунку 222 мы имѣемъ рисунокъ 224, изображающій воздушный винтъ съ горизонтальной осью и вертикальными лопастями; это есть тотъ же самый поддерживающій винтъ, но передвинутый подъ угломъ 90°, такъ что при своемъ вращеніи онъ производитъ потокъ воздуха въ горизонтальномъ направленіи; этотъ винтъ называется поступательный или движущій винтъ или пропеллеръ, служащій для поступательнаго полета аэроплановъ, которымъ пользуются, какъ мы знаемъ, и для поступательнаго движенія управляемыхъ аэростатовъ.

Поддерживающіе винты различныхъ конструкцій употребляются для парящихъ летательныхъ аппаратовъ, такъ какъ съ помощью ихъ можетъ быть достигнутъ только подъемъ, а не полетъ; и поэтому для летательныхъ машинъ, стремящихся не только къ подъему, но и къ поступательному движенію, употребляются аэропланы съ поддерживающими поверхностями (рис. 221) и съ поступательнымъ винтомъ (рис. 224); изрѣдка мы встрѣчаемъ только летательный аппаратъ, представляющій собою комбинацію изъ поддерживающаго винта (для подъема) и поступательнаго винта (для поступательнаго движенія).

Въ своемъ мѣстѣ мы изложимъ теорію летательныхъ машинъ различныхъ системъ, — здѣсь же разсмотримъ виды летательныхъ машинъ, конструированныхъ согласно различнымъ методамъ полета.

Итакъ, согласно основнымъ методамъ полета, мы имѣемъ три вида летательныхъ машинъ:

а) Крыльчатыя (съ бьющими, гребущими, взмахивающими крыльями)—орнитоптеры (ортоптеры);

б) винтовыя — геликоптеры;

в) съ поддерживающими поверхностями — аэропланы.

а) Орнитоптеры — крыльчатыя летательныя машины—представляютъ собою подражаніе полету птицъ или летучихъ мышей и стремятся посредствомъ ударовъ и взмаховъ крыльевъ получить возможность какъ держаться въ воздухѣ, такъ и передвигаться въ немъ.

Эти машины не имѣютъ, конечно, аэростата, а необходимое вначалѣ сопротивленіе воздуха достигается съ помощью разбѣга или прыжка. Необходимая работа получается посредствомъ движенія крыльевъ, — съ помощью рукъ или ногъ при искусственномъ полетѣ, или съ помощью маленькихъ двигателей при механическомъ полетѣ. Крылья дѣлаются большей частью извѣстной кривизны, какъ и у птицъ, но при этомъ они не имѣютъ ни эластичности живыхъ крыльевъ, ни чувствующихъ нервовъ ихъ; крылья большей частью соединены шарнирами, а такъ какъ дѣйствіе ихъ основано на принципѣ рычага, то естественно, что ихъ длина значительно больше ширины.

Въ главѣ о полетѣ птицъ мы говорили, какой сложный комплексъ движеній представляетъ собой полетъ птицъ и работа ихъ крыльевъ; и поэтому намъ должно быть совершенно понятно, что вполнѣ точное подражаніе имъ до сихъ поръ не достигнуто, а всѣ попытки конструкцій легкихъ и эластичныхъ крыльевъ до сихъ поръ не увѣнчались успѣхомъ.

Кромѣ того, наши современныя техническія средства не даютъ намъ возможности создать и движеніе крыльевъ, подражающее болѣе или менѣе удачно движенію крыльевъ живыхъ птицъ. Несмотря на то, что многіе техники убѣждены, что крыльчатыя летательныя машины наиболѣе близко приближаются къ полету, существующему въ природѣ, а слѣдовательно, и наиболѣе совершенному, и что съ помощью ихъ могутъ быть достигнуты одновременно какъ вертикальный подъемъ, такъ и поступательное движеніе, все же до сихъ поръ опыты, сдѣланные въ данномъ направленіи, не увѣнчались успѣхомъ, и современное состояніе техники не даетъ намъ средствъ для рѣшенія этой проблемы.

б) Геликоптеры — винтовыя летательныя машины — основаны на простомъ механическомъ принципѣ винта, посредствомъ котораго въ данномъ случаѣ производятся какъ подъемъ, такъ и поступательное движеніе впередъ.

Геликоптеры могутъ быть двухъ родовъ:

1) съ малымъ количествомъ винтовъ, но большихъ размѣровъ,

2) съ большимъ количествомъ винтовъ, но малыхъ размѣровъ, — при чемъ въ данномъ случаѣ винты могутъ быть расположены другъ около друга, или же могутъ быть еще, кромѣ того, расположены одинъ надъ другимъ.

Если геликоптеръ, что очень рѣдко бываетъ, предназначается только для подъема вверхъ, тогда должны быть употреблены винты съ вертикальной осью; во всѣхъ же другихъ случаяхъ оси винтовъ должны ставиться подъ любымъ угломъ наклона для того, чтобы получилось движеніе не только вертикальное, но также и горизонтальное; нѣкоторые проекты предлагаютъ употребленіе отдѣльныхъ поддерживающихъ винтовъ и поступательныхъ.

Въ общемъ показаніе опыта сводится къ тому, что большіе медленно вращающіеся винты даютъ большій процентъ отдачи, но такъ какъ большіе винты для того, чтобы они были въ то же время прочны, должны быть соотвѣтственно тяжелы, то они мало пригодны для конструкціи винтовыхъ летательныхъ машинъ, и поэтому обычно предпочитаютъ употребленіе малыхъ, быстро вращающихся винтовъ.

Кромѣ того, нужно замѣтить, что употребленіе одного воздушнаго винта сильно отражается на устойчивости летательной машины, такъ какъ, если винтъ, напримѣръ, поворачивается направо, какъ часовая стрѣлка, то весь аппаратъ отклоняется налѣво; такимъ образомъ конструкторъ геликоптера принужденъ пользоваться двумя винтами, вращающимися въ противоположныя стороны, и въ этомъ случаѣ устойчивость аппарата зависитъ отъ того, насколько оба винта совершенно одинаковы, насколько правильно они расположены въ отношеніи другъ друга и насколько совпадаетъ ихъ вращеніе, зависящее отъ конструкціи винта и двигателя.

Надо замѣтить, что по убѣжденію очень опытныхъ инженеровъ, какъ, напр., французскій капитанъ Ферберъ, конструкція такихъ математически-симметричныхъ винтовъ на практикѣ невозможна, и, слѣдовательно, полная устойчивость геликоптеровъ мало достижима.

Конечно, устойчивость можетъ быть достигнута частью съ помощью стабилизирующихъ и рулевыхъ поверхностей, но въ такомъ случаѣ происходитъ уже отклоненіе отъ чистаго принципа винтового аппарата; кромѣ того, при употребленіи стабилизирующихъ и рулевыхъ поверхностей мы должны уже считаться съ толчками вѣтра, и, слѣдовательно, устойчивость аппарата опять-таки сомнительна.

Въ отношеніи геликоптеровъ чрезвычайно важно, конечно, выяснить, какова подъемная сила винта; мы приведемъ здѣсь мнѣніе французскаго полковника Ренара, изложенное имъ въ своемъ докладѣ академіи наукъ, прочитанномъ имъ въ ноябрѣ 1903 г. Основываясь на своихъ опытахъ,

посредствомъ которыхъ Ренаръ установилъ наилучшую форму винта съ плоскими лопастями, которыя, впрочемъ, для полученія лучшаго эффекта должны имѣть небольшую кривизну, — онъ пришелъ къ выводу, что при употребленіи легкихъ двигателей — вѣсомъ не болѣе 3 клгр. на 1 HP — легко возможенъ подъемъ двухъ человѣкъ съ помощью винтового летательнаго аппарата. Такимъ образомъ, дальнѣйшее развитіе геликоптеровъ находится въ прямой зависимости отъ легкости двигателя, и Ренаръ, напримѣръ, устанавливаетъ слѣдующую таблицу отношенія вѣса двигателя къ максимуму поднимаемаго полезнаго груза.

Вѣсъ на 1 HP въ клгр.	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Максимумъ полезнаго груза въ клгр.	0,16	0,302	0,612	1,36	3,44	10,03	39,2	220	2,506	16,0000

Изъ этой таблицы ясно видно, насколько большая легкость двигателя является необходимымъ условіемъ развитія геликоптера; возможно, что при дальнѣйшемъ развитіи машиностроенія, когда двигатели станутъ значительно легче, а конструкція винтовъ значительно совершеннѣе, они дадутъ очень хорошіе результаты.

Слѣдующій большой недостатокъ геликоптеровъ состоитъ въ томъ, что для подъема и поступательнаго движенія необходимы различные винты, такъ какъ опыты полученія вертикальнаго и горизонтальнаго движенія съ помощью наклонной оси дали неудовлетворительные результаты въ особенности потому, что устойчивость геликоптера, — незначительная всегда, при наклонной оси становится еще меньше.

в) Аэропланы представляютъ собой летательныя машины съ поддерживающими плоскостями, — одной или нѣсколькими, съ небольшой кривизной, поставленными наклонно по направленію полета приблизительно подъ угломъ около 8°. Посредствомъ воздушнаго винта аэропланъ подвигается въ горизонтальномъ направленіи, получая, благодаря сопротивленію воздуха, подъемную силу и поступательное движеніе. Къ поддерживающимъ плоскостямъ аэроплана прибавляется для устойчивости еще вертикальная килевая плоскость, на подобіе того, какъ мы это видимъ въ парусныхъ судахъ; кромѣ того, имѣется руль для управленія и горизонтальная плоская поверхность, соотвѣтствующая хвосту птицъ и служащая рулемъ высоты—для управленія вверхъ и внизъ.

Простота этого типа и сравнительная безопасность его, которая позволяетъ даже при остановкѣ двигателя надѣяться на благополучный спускъ въ видѣ скользящаго полета воздушнаго змѣя, были причиною того, что летательныя машины этого типа первыя достигли разрѣшенія проблемы воздухолетанія. Этими же причинами должно быть объяснено поразительно быстрое развитіе и совершенствованіе этихъ машинъ, происшедшее на нашихъ глазахъ за послѣднія нѣсколько лѣтъ; поэтому современная авіація въ строгомъ смыслѣ этого слова сводится почти исключительно къ летательнымъ машинамъ типа аэроплановъ.

Но и этотъ типъ имѣетъ свои недостатки: какъ мы говорили уже, аэропланъ представляетъ собой дальнѣйшее развитіе воздушнаго змѣя, но въ то время какъ воздушный змѣй, получая достаточное количество вѣтра, поднимается и держится въ воздухѣ потому, что онъ въ одной точкѣ остается прикрѣпленнымъ, — аэропланъ, напротивъ, долженъ посредствомъ быстраго передвиженія противъ вѣтра самъ создать необходимое ему теченіе воздуха, вѣрнѣе — давленіе воздуха, съ помощью котораго только аппаратъ можетъ

подняться вверхъ. Это движеніе впередъ должно быть безпрерывно, и съ помощью пропеллера и двигателя, дающихъ аппарату поступательное движеніе, онъ получаетъ одновременно возможность держаться въ воздухѣ, благодаря сопротивленію воздуха поддерживающимъ поверхностямъ. И совершенно такъ же, какъ воздушный змѣй долженъ упасть при удаленіи поддерживающаго его шнура, — такъ и аэропланъ долженъ неизбѣжно упасть при остановкѣ двигателя и пропеллера; до сихъ поръ еще не достигнута возможность оставаться неподвижно въ воздухѣ на одномъ мѣстѣ съ помощью аэроплана, но теоретически такая возможность вѣроятна въ одномъ случаѣ: если аэропланъ летитъ при сильномъ вѣтрѣ, регулируя двигатель и пропеллеръ такимъ образомъ, чтобы скорость аппарата соотвѣтствовала скорости вѣтра, — тогда можно съ аппаратомъ нѣкоторое время держаться неподвижно въ одной точкѣ, но тоже, конечно, только въ томъ случаѣ, если скорость вѣтра такова, что получаемое сопротивленіе воздуха достаточно для поддержанія аэроплана вмѣстѣ съ его грузомъ. Какъ мы видимъ въ данномъ случаѣ, аэропланъ совершенно уподобляется воздушному змѣю, прикрѣпленному къ шнуру.

Для практическихъ цѣлей было бы, конечно, чрезвычайно важно получить возможность парить неподвижно съ помощью аэроплана на одной точкѣ, но кромѣ приведеннаго нами выше случая это можетъ быть возможно только при соединеніи аэроплана съ винтовымъ аппаратомъ, у котораго, какъ мы знаемъ, подъемная сила и поступательное движеніе дѣйствуютъ отдѣльно.

Какъ мы уже упоминали, одно изъ главныхъ преимуществъ аэроплана состоитъ въ томъ, что въ случаѣ остановки двигателя и пропеллера онъ опускается на землю скользящимъ паденіемъ на подобіе парашюта, и только этому мы обязаны сравнительно незначительнымъ количествомъ жертвъ, несмотря на недостатки первоначальныхъ конструкцій, поломки и пр... Жертвы были, но „когда лѣсъ рубятъ — щепки летятъ“, а когда человѣчество идетъ къ великой цѣли, — каждый шагъ впередъ цементируется кровью.

Естественно, что, вникая въ преимущества и недостатки каждаго изъ перечисленныхъ выше методовъ, многіе изобрѣтатели стремились создать особые типы летательныхъ машинъ — комбинацію нѣсколькихъ методовъ, — и многіе, напримѣръ, убѣждены, что летательная машина будущаго должна представлять собою комбинацію аэроплана съ геликоптеромъ, такъ какъ геликоптеръ даетъ возможность вертикальнаго подъема съ мѣста, а поддерживающія поверхности аэроплана даютъ возможность держаться въ воздухѣ, быстро подвигаясь впередъ.

Въ слѣдующихъ главахъ мы разсмотримъ какъ теорію перечисленныхъ нами системъ летательныхъ машинъ, такъ и конструкціи существующихъ современныхъ летательныхъ аппаратовъ.

Глава седьмая.

Сопротивленіе воздуха поверхностямъ и тѣламъ.

Давленіе атмосферы, т. е. статическое давленіе воздуха, находящагося въ спокойномъ состояніи, на какую-нибудь неподвижную поверхность, очень велико и, какъ мы знаемъ, соотвѣтствуетъ приблизительно вѣсу столба воздуха H = 8,000 метр., т. е. равно 10,334 клгр. на 1 кв. метръ. При движеніи воздуха или поверхности противъ него, давленіе воздуха распредѣляется

неравномѣрно, при чемъ большее давленіе испытываетъ передняя часть поверхности, меньшее задняя, т. е. появляется то, что мы называемъ динамическимъ давленіемъ воздуха или сопротивленіемъ воздуха.

При этомъ принципіально безразлично, движется ли поверхность въ спокойномъ воздухѣ, или, напротивъ, воздухъ движется противъ поверхности, или же и поверхность, и воздухъ движутся одновременно, такъ какъ для явленій сопротивленія воздуха важна только относительная скорость того и другого, т. е. поверхности и воздуха, въ отношеніи другъ друга.

Надо замѣтить, что законы аэродинамики еще далеко не изучены, что совершенно понятно, если мы приемемъ во вниманіе, что соотвѣтствующіе законы гидродинамики тоже еще недостаточно изучены, несмотря на то, что человѣчество уже много тысячелѣтій строитъ корабли для плаванія по водѣ. Поэтому формулы, выражающія законы сопротивленія воздуха, далеко неточны, но для практически-конструктивныхъ цѣлей совершенно достаточны.

Сопротивленіе воздуха, конечно, будетъ зависѣть отъ величины движущейся поверхности F и отъ вѣса γ 1 куб. метра воздуха, такъ какъ ясно, что сопротивленіе воздуха будетъ больше въ плотной атмосферѣ, чѣмъ въ разрѣженной, и, слѣдовательно, сопротивленіе воздуха прямо пропорціонально вѣсу γ 1 куб. метра воздуха, но въ виду того, что здѣсь на самомъ дѣлѣ играетъ роль не вѣсъ воздуха, а земное притяженіе его, т. е. отношеніе вѣса къ ускоренію $\frac{\gamma}{g}$, то сопротивленіе воздуха, слѣдовательно, обратно пропорціонально ускоренію g.

Принимая, что F есть поперечное сѣченіе плоскости, разсѣкающей воздухъ, въ кв. метрахъ, γ вѣсъ воздуха = 1,0 до 1,25 клгр. на 1 куб. метръ, g ускореніе = 9,808 метр. и, слѣдовательно, принимая въ среднемъ вѣсъ воздуха $\gamma = 1{,}224$, мы получаемъ, что $\frac{\gamma}{g} = \frac{1}{8}$; v скорость движенія тѣла противъ воздуха въ метр. въ сек. и k коэффиціентъ, зависящій отъ формы, конструкціи и поверхности тѣла, т. е. мы получимъ слѣдующую общую формулу сопротивленія воздуха:

$$W = k.\ F.\frac{\gamma}{g}\,v^2 \qquad (1)$$

Вѣсъ 1 куб. метра воздуха γ зависитъ, какъ мы знаемъ, отъ высоты барометрическаго столба и отъ температуры и можетъ быть легко вычисленъ на основаніи закона Гей-Люссака; но, какъ мы выше сказали, для практическихъ вычисленій мы можемъ смѣло принять отношеніе $\frac{\gamma}{g}$ равнымъ $\frac{1}{8}$. Чѣмъ выше, тѣмъ сопротивленіе воздуха будетъ меньше, и слѣдовательно, для движенія впередъ требуется меньшая рабочая сила, но зато аэропланы для того, чтобы получить ту же поддерживающую силу, должны развить большую скорость, при чемъ надо замѣтить, что количество силы для развитія большей скорости увеличивается скорѣе, чѣмъ уменьшается количество силы, нужное для преодолѣнія сопротивленія воздуха. То же самое мы имѣемъ и въ приложенія къ винтовымъ летательнымъ машинамъ, такъ какъ на большей высотѣ винты, чтобы развить большую подъемную силу, должны значительно быстрѣе вращаться. Но въ виду того, что поддерживающая сила воздуха уменьшается съ высотой только очень медленно, такъ что, *напр.*, на высотѣ 100 метр. она уменьшается не болѣе какъ на $\frac{1}{80}$, то поэтому для практическихъ разсчетовъ, какъ мы выше сказали, можетъ быть съ достаточной точностью принята величина $\frac{\gamma}{g} = \frac{1}{8}$.

И въ виду постоянности этой величины, такъ же какъ и коэффиціента k, зависящаго, какъ мы сказали, отъ формы тѣла, мы можемъ $k.\frac{\gamma}{g}$ обозначить одною буквой K и, слѣдовательно, наша общая формула сопротивленія воздуха приметъ видъ

$$W = K.F.v^2. \qquad (2)$$

Коэффиціентъ K сильно колеблется у различныхъ изслѣдователей:

Рокпагель	опредѣляетъ	K = 0,070
Лесль	„	„ = 0,125
Ренаръ	„	„ = 0,085
Ланглей	„	„ = 0,080
Эйфель	„	„ = 0,080

Для плоскихъ поверхностей можно принять K = 0,125, но для кривыхъ поверхностей K увеличивается до 0,2 и даже значительно больше.

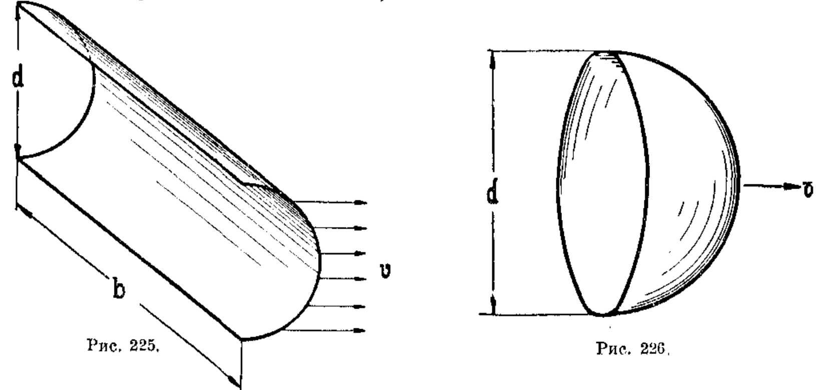


Рис. 225.

Рис. 226.

Коэффиціентъ K цилиндра (рис. 225), поверхность котораго равна, какъ мы это видимъ на рисункѣ, $F = d.b$, есть $\frac{2}{3}$.

Коэффиціентъ K сегмента (рис. 226) равенъ $\frac{1}{3}$ до 0,57, если сегментъ обращенъ впередъ выпуклостью, и тогда, слѣдовательно, сопротивленіе будетъ

$$W = \frac{1}{3}.\frac{\gamma}{g}.\frac{d^2\pi}{4}.v^2 \text{ до } 0,57\frac{\gamma}{g}.\frac{d^2\pi}{4}.v^2$$

Если же сегментъ движется наоборотъ, т. е. плоской поверхностью впередъ, то k = 1.

У шара K меньше и равняется приблизительно $\frac{1}{3,5}$ до $\frac{1}{4}$.

У удлиненнаго аэростата, обычно принятой формы, у котораго, какъ мы знаемъ, отношеніе наибольшаго діаметра къ длинѣ $\frac{D}{L} = \frac{1}{6}$, при чемъ наибольшій діаметръ находится въ передней части аэростата, K принимается обыкновенно, какъ мы уже говорили въ своемъ мѣстѣ, равнымъ $\frac{1}{8}$.

Какъ мы уже упоминали, величина K для каждаго отдѣльнаго случая должна быть опредѣлена опытнымъ путемъ, но для приблизительныхъ разсчетовъ можно пользоваться слѣдующими данными:

Для плоской поверхности, движущейся подъ извѣстнымъ угломъ α, $K = \sin\alpha$.

Если $\alpha = 90^0$, то $\sin\alpha = 1$, т. е. для плоской поверхности, движущейся вертикально . . . . K

Для поверхности полуцилиндра	$K = \frac{2}{3}$
„ полнаго цилиндра	$K = \frac{1}{2}$
„ сегмента отверстіемъ впередъ	$K = 1$
„ „ шаровой поверхностью впередъ	$K = \frac{1}{3}$
„ шара	$K = \frac{1}{4}$
„ аэростатовъ обычной рыбообразной формы (съ отношеніемъ удлин. $\frac{1}{6}$)	$K = \frac{1}{6}$ до $\frac{1}{8}$
„ коничн. поверхн. съ угломъ α	$K = 0{,}83 \sin \alpha$
„ кораблей съ тупымъ, среднимъ и острымъ носомъ .	$K = \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \frac{1}{24}$
„ торпедъ	$K = \frac{1}{10}$
„ аэростата Ренара-Кребса	$K = \frac{1}{6}$
„ „ Цеппелина	$K = \frac{1}{5{,}5}$
„ французскаго аэростата „Patrie"	$K = \frac{1}{6{,}5}$
„ итальянскаго военнаго управляемаго аэростата . .	$K = \frac{1}{7}$
„ тѣлъ голубей и воронъ	$K = \frac{1}{7}$ до $\frac{1}{9}$

Выразимъ въ словахъ значеніе этого коэффиціента: когда мы говоримъ, что коэффиціентъ управляемаго аэростата K равенъ $\frac{1}{6}$, то это значитъ, что движущаяся перпендикулярно плоская поверхность, по величинѣ въ шесть разъ меньшая, чѣмъ поверхность плоскости сѣченія аэростата, выдерживаетъ то же сопротивленіе воздуха, что и весь аэростатъ.

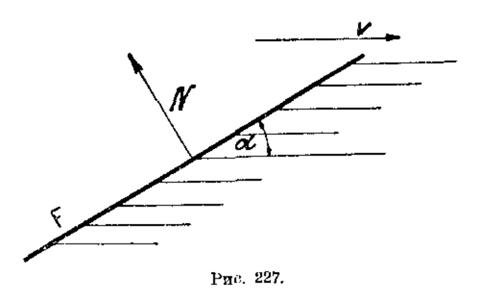


Рис. 227.

Разсмотримъ теперь, каково будетъ сопротивленіе воздуха противъ наклонныхъ плоскостей, движущихся подъ извѣстнымъ угломъ. Сопротивленіе воздуха будетъ при этомъ, конечно, меньше, но его направленіе будетъ попрежнему перпендикулярно къ плоскости, какъ это видно на нашемъ рис. 227.

Если мы черезъ W_{90} выражаемъ сопротивленіе воздуха противъ плоскости, движущейся подъ угломъ 90^0, т. е. перпендикулярно, то сопротивленіе воздуха противъ плоскости, движущейся подъ какимъ-нибудь угомъ α, мы выразимъ чрезъ $W\alpha$; формула, выражающая эту величину, различна у различныхъ изслѣдователей:

$$W_\alpha = W_{90} . \sin^2 \alpha \qquad \text{(Ньютонъ; Эйлеръ)}$$
$$W_\alpha = W_{90} . \sin \alpha \qquad \text{(Лесль; Марей).}$$
$$W_\alpha = W_{90} \frac{(4+\pi) \sin \alpha}{4 + \pi \sin \alpha} \qquad \text{(Раллей).}$$
$$W_\alpha = W_{90} \frac{2 \sin \alpha}{1 + \sin^2 \alpha} \qquad \text{(Дюшменъ).}$$

Употребляется также часто формула:

(3) $$W\alpha = W_{90} . \alpha,$$

въ которой α выраженъ въ мѣрахъ дуги, а такъ какъ при малыхъ углахъ sin почти равенъ дугѣ, то, слѣдовательно, эта формула соотвѣтствуетъ формулѣ Лесля.

По всѣмъ вѣроятіямъ, формула $W_\alpha = W_{90} . \sin \alpha$ наиболѣе приближается къ истинѣ и, во всякомъ случаѣ, для тѣхъ небольшихъ угловъ, при которыхъ обыкновенно приходится оперировать въ летательныхъ машинахъ, эта формула даетъ на практикѣ величины достаточной точности.

Такимъ образомъ, для конструктивныхъ цѣлей принимается обыкновенно слѣдующая формула для опредѣленія сопротивленія воздуха плоскости, наклоненной подъ извѣстнымъ угломъ:

$$W = K . F . v^2 \sin \alpha. \quad (4)$$

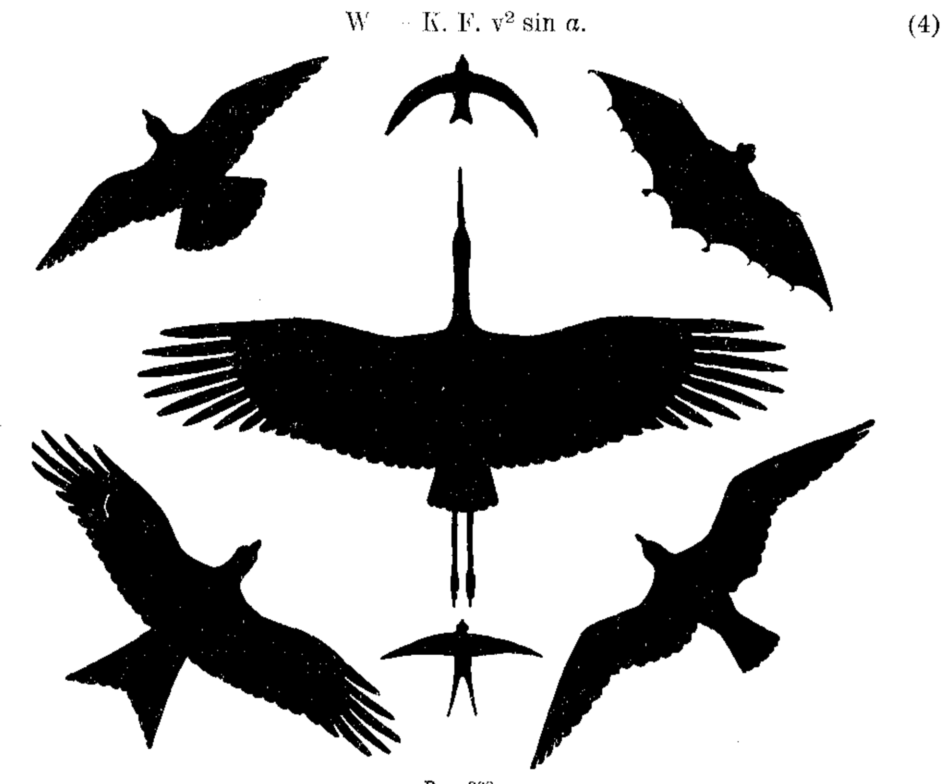


Рис. 228.

Какъ мы выше уже говорили, величина K для прямыхъ поверхностей доходитъ до 0,125, но для поверхностей съ извѣстной кривизной эта величина значительно больше:

въ аппаратахъ Шапюта K = 0,6,
„ „ Вуазена K = 0,67,
„ „ Фербера K = 0,7.

Величина K измѣняется соотвѣтственно измѣненію формы поверхности, при чемъ, при передвиженіи, напр., прямоугольной плоскости, величина K будетъ различна въ зависимости отъ того, движется ли плоскость своей длинной стороной впередъ или поперечной.

Изъ того факта, что поддерживающая сила плоскостей, движущихся въ длину, больше, чѣмъ движущихся поперекъ, дѣлаетъ употребленіе и сама природа, такъ какъ мы видимъ, что крылья всѣхъ птицъ имѣютъ въ длину значительно больше, чѣмъ въ ширину, и только одинъ мотылекъ служитъ исключеніемъ. Отношеніе ширины къ длинѣ обоихъ крыльевъ составляетъ, напр., у сокола 1:6, у птицъ, летающихъ болѣе быстро, напр. у длинно-

крылой ласточки — 1:8, у буревѣстника — 1:10 и у альбатроса, который можетъ, не ударяя крыльями, парить въ продолженіе нѣсколькихъ часовъ, это отношеніе доходитъ даже до 1:20.

Рис. 228 уясняетъ намъ отношеніе длины крыльевъ наиболѣе извѣстныхъ птицъ къ ширинѣ крыльевъ: въ серединѣ помѣщенъ аистъ, надъ нимъ буревѣстникъ, подъ нимъ ласточка, вверху справа летучая мышь, слѣва — голубь, внизу справа чайка, слѣва — коршунъ.

Переходя къ плоскостямъ съ извѣстной кривизной, мы должны прежде всего повторить, что сказали уже выше: что для нихъ K будетъ значительно больше. Объясненіе этому явленію лежитъ скорѣе всего въ томъ, что у прямой поверхности нижній потокъ воздуха отталкивается верхнимъ слоемъ и поэтому онъ падаетъ на плоскость подъ болѣе острымъ угломъ α, чѣмъ верхній слой воздуха, и сопротивленіе воздуха меньше. Большее поддерживающее дѣйствіе кривыхъ поверхностей можно объяснить еще тѣмъ, что потокъ воздуха, будучи принужденъ двигаться по изогнутой поверхности, оказываетъ на нее нѣкоторую центростремительную силу.

Значеніе кривыхъ поверхностей было впервые указано Лиліенталемъ; нами выше приведена его статья по этому поводу, изъ которой мы знаемъ, что, согласно его измѣреніямъ, наиболѣе благопріятная стрѣла кривизны бываетъ тогда, когда она представляетъ собой $^1/_{12}$ хорды; но надо прибавить, что опыты Лиліенталя не совсѣмъ точны, такъ какъ они были произведены при незначительныхъ скоростяхъ вѣтра, и при большей скорости вѣтра это отношеніе измѣняется; кромѣ того, Лиліенталь при своихъ опытахъ не удѣлилъ достаточно вниманія вліянію перенесенія центра сопротивленія воздуха, съ чѣмъ обязательно нужно было считаться для точнаго опредѣленія поддерживающей силы поверхности.

Въ новѣйшихъ аэропланахъ употребляются поверхности съ меньшей кривизной, и, напр., въ аэропланахъ Вуазена, Фармана и другихъ высота стрѣлы кривизны равна $^1/_{15}$, а въ аэропланахъ братьевъ Райтъ она равна даже только $^1/_{20}$.

Что касается формы кривыхъ поддерживающихъ поверхностей, то въ этомъ отношеніи предпочтительнѣе придавать форму параболическую съ растущимъ постепенно радіусомъ кривизны. Кромѣ того, переднія ребра поддерживающихъ поверхностей должны быть закруглены для уменьшенія вреднаго сопротивленія воздуха, а заднія ребра тонки и эластичны, чтобы могли свободно изгибаться при случайномъ ударѣ вѣтра.

Конечно, такой эластичности и тонкой отдѣлки во всѣхъ деталяхъ, какую придаетъ великій мастеръ-природа „поддерживающимъ поверхностямъ“ — крыльямъ птицъ, человѣческая техника не можетъ добиться, и всѣ подражанія мастерству природы всегда будутъ несовершенны въ сравненіи съ великимъ образцомъ, но все сказанное нами выше приводитъ насъ къ выводу, что поддерживающія поверхности должны обладать слѣдующими свойствами:

Поверхность должна быть гладкая, какъ вверху, такъ и внизу;

передній край долженъ быть сдѣланъ прочнѣе;

самые края должны быть закруглены;

кривизна плоскостей должна быть параболическая;

протяженіе плоскостей должно быть возможно больше для воспріятія большаго количества воздуха.

Мы разсмотрѣли сопротивленіе прямыхъ поверхностей, какъ вертикальныхъ, такъ и наклонныхъ, и сопротивленіе поверхностей съ нѣкоторой кривизной, но при этомъ разсмотрѣніи мы не приняли во вниманіе одного чрезвычайно важнаго явленія, — перемѣщенія центра давленія воздуха.

Такъ же, какъ для суммы всѣхъ силъ притяженія, дѣйствующихъ на какую-либо часть тѣла, мы находимъ одну общую точку приложенія этихъ силъ, которую мы называемъ центромъ тяжести, — мы можемъ найти такую же точку приложенія всѣхъ силъ сопротивленія воздуха, дѣйствующаго на какую-либо точку поверхности, — и эту точку мы называемъ **центромъ давленія воздуха**.

Было доказано, что для тѣлъ, движущихся въ воздухѣ, также дѣйствителенъ законъ **Аванцини**, который былъ выведенъ имъ для тѣлъ, движущихся въ водѣ. По этому закону центръ давленія воздуха не совпадаетъ съ центромъ тяжести, а передвигается ближе къ тому краю, гдѣ дѣйствуетъ воздухъ. Этотъ законъ, точно опредѣляющій центръ давленія воздуха для плоскости, былъ выведенъ въ 1870 г. Жесломъ принимая разстояніе центра давленія воздуха отъ края поверхности, на которую дѣйствуетъ воздухъ, равнымъ d, а ширину поверхности равнымъ b, этотъ законъ долженъ быть формулированъ слѣдующимъ образомъ:

$$d = (0{,}2 + 0{,}3 \sin \alpha)\, b,$$

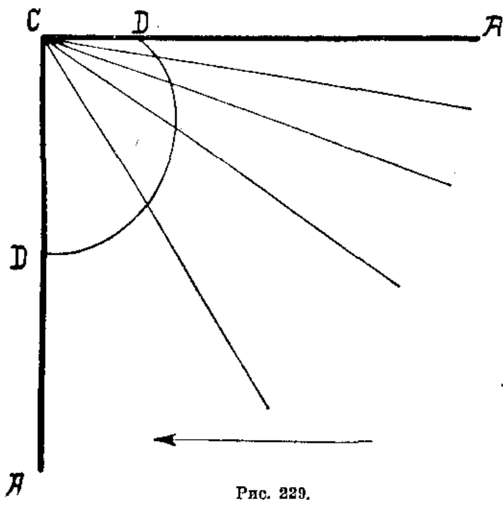


Рис. 229.

Чертежъ 229 показываетъ намъ положеніе центра давленія воздуха D при различномъ наклонѣ плоскости CA. Если CA перпендикулярно къ направленію движенія, то центръ давленія воздуха находится въ серединѣ; если же CA находится въ болѣе или менѣе наклонномъ положеніи, то центръ давленія воздуха находится на 0,2 длины AC.

Въ кривыхъ поверхностяхъ дѣло обстоитъ иначе: опыты, напр., братьевъ Райтъ, доказали, что центръ давленія воздуха, который при $\alpha = 90^0$ находится почти въ срединѣ плоскости, при уменьшеніи угла подвигается медленно впередъ до тѣхъ поръ, пока достигнетъ извѣстной величины, зависящей отъ формы и кривизны поверхности; достигнувъ этого угла, центръ давленія воздуха начинаетъ подвигаться къ заднему краю поверхности.

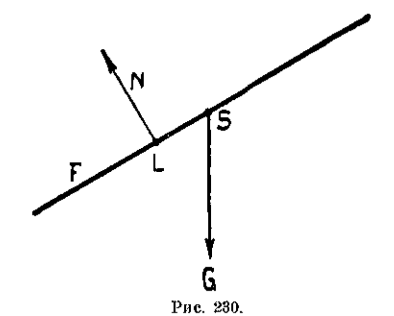


Рис. 230.

Перемѣщеніе центра давленія воздуха играетъ чрезвычайно важную роль не только при конструкціи летательныхъ машинъ, но и для объясненія паденія тѣлъ, въ особенности легкихъ. Мы знаемъ, напр., что если при паденіи листа бумаги или папки они часто переворачиваются, качаются взадъ и впередъ или же вращаются вокругъ оси, перпендикулярной къ направленію паденія.

Разсмотримъ это явленіе: центръ тяжести S листа бумаги F находится въ серединѣ, но центръ давленія воздуха L при наклонномъ положеніи листа отодвинется нѣсколько въ сторону дѣйствія воздуха; такъ какъ сила тяжести и сила давленія воздуха направлены въ различныя стороны, то плоскость F получаетъ нѣкоторое вращательное движеніе; и если оно достаточно сильно, чтобы вывести плоскость изъ перпендикулярнаго положенія, то плоскость

начинаетъ вращаться; если оно слабо, то плоскость скользитъ на другую сторону, т. е. если L находится вправо отъ S, какъ въ данномъ случаѣ, то листъ скользитъ въ противоположномъ направленіи и въ данномъ случаѣ листъ качается взадъ и впередъ.

Но паденіе плоскости происходитъ совершенно иначе, если центръ тяжести находится не въ серединѣ, а ближе къ краю: въ этомъ случаѣ при паденіи болѣе тяжелая сторона наклоняется внизъ до тѣхъ поръ, пока центръ давленія воздуха отодвигается такъ далеко къ краю, что занимаетъ положеніе подъ центромъ тяжести, и тогда центръ давленія воздуха и центръ тяжести находятся на одной вертикальной линіи, а въ очень тонкихъ поверхностяхъ — почти въ одной точкѣ.

Глава восьмая.

Условія паренія и полета.

Прежде чѣмъ перейти къ конструкціи и разсчету летательныхъ машинъ, мы должны разсмотрѣть тѣ условія, при которыхъ возможно какъ пареніе, такъ и полетъ.

Для того, чтобы какое-либо тѣло, тяжелѣе воздуха, могло на извѣстной высотѣ держаться въ воздухѣ, т. е. парить, необходима извѣстная подъемная сила, т. е. нѣкоторая сила, дѣйствующая въ вертикальномъ направленіи, противоположномъ силѣ тяжести. Для поступательнаго движенія впередъ, т. е. для полета, необходима нѣкоторая сила, дѣйствующая въ горизонтальномъ направленіи, достаточная для преодолѣнія встрѣчнаго сопротивленія воздуха.

Въ виду того, что какъ для паренія, такъ и для полета не можетъ быть никакой другой точки опоры, кромѣ самаго воздуха, мы должны, слѣдовательно, искать эту точку опоры въ самомъ воздухѣ, и для этого въ нашемъ распоряженіи имѣется единственное средство: искусственое теченіе воздуха, вызываемое всякаго рода летательными аппаратами, о которыхъ мы говорили выше.

Всѣ эти летательные аппараты имѣютъ цѣлью развить посредствомъ затраты работы извѣстное количество силы, т. е. съ помощью этихъ аппаратовъ извѣстное количество работы (двигателя или мускуловъ) превращается въ кинетическую энергію воздуха, образуя тотъ потокъ воздуха, который необходимъ какъ для подъема — паренія, такъ и для поступательнаго движенія — для полета.

Подъемъ-пареніе математически выразится слѣдующимъ образомъ: Для того, чтобы тѣло вѣса G могло свободно, не падая, держаться въ воздухѣ, снизу на него должна дѣйствовать извѣстная сила въ вертикальномъ направленіи, равная по величинѣ той силѣ, которая дѣйствуетъ въ томъ же направленіи, но сверху внизъ, т. е. равная его вѣсу; но, какъ мы говорили уже выше, какъ точку опоры, такъ и необходимую силу мы можемъ найти только въ потокѣ воздуха, а слѣдовательно на это тѣло снизу должно дѣйствовать извѣстное количество воздуха.

Равновѣсіе тѣла въ воздухѣ, т. е. его пареніе, согласно сказанному нами выше, выразится математически въ слѣдующей формулѣ:

$$G = Mc. \tag{5}$$

Въ этой формулѣ G обозначаетъ подъемную силу, равную въ данномъ

случаѣ вѣсу парящаго въ воздухѣ тѣла, M — массу воздуха, движущуюся внизъ со скоростью c. Словами эту формулу мы выразимъ слѣдующимъ образомъ:

Подъемная сила всякаго летательнаго аппарата равна произведенію изъ массы воздуха, движущейся въ одну секунду, на вертикальную скорость этой массы въ теченіе одной секунды.

Отсюда ясно, что чѣмъ больше количество воздуха, приведенное въ движеніе, тѣмъ меньшую скорость нужно ему придать, чтобы получить необходимую подъемную силу, но ясно также, что для приведенія въ движеніе большой массы воздуха необходимы и большія поверхности летательнаго аппарата.

Если мы въ вышеприведенной формулѣ выразимъ массу воздуха черезъ уравненіе $M = L\frac{\gamma}{G}$, въ которомъ L обозначаетъ объемъ воздуха, γ удѣльный вѣсъ воздуха, а G ускореніе тяжести, то формула равновѣсія тѣла въ воздухѣ — паренія — приметъ слѣдующій видъ:

$$G = L\gamma . \frac{c}{g} \tag{6}$$

Въ данномъ случаѣ вѣсъ воздуха, отбрасываемаго внизъ, долженъ равняться вѣсу парящаго тѣла, т. е. $L\gamma = G$, и слѣдовательно для равновѣсія должно $c = G$, т. е. скорость движенія массы воздуха внизъ должна равняться ускоренію тяжести — 9,808 метр. въ сек. Изъ этого мы видимъ, что паденію тѣла можно противодѣйствовать только такимъ образомъ, что извѣстное количество воздуха съ той же самой скоростью приводится въ движеніе и въ томъ же самомъ направленіи и такимъ образомъ сила тяжести побѣждается тѣмъ, что соотвѣтственная масса воздуха искусственно приводится къ паденію. Если же мы скорость воздуха захотимъ уменьшить, и она будетъ меньше ускоренія тяжести, т. е. меньше 9,808 метр. въ секунду, то тогда вѣсъ массы воздуха долженъ будетъ быть больше вѣса парящаго тѣла и, напр., для паренія тѣла, вѣсящаго 500 клгр., нужна будетъ масса воздуха, движущаяся со скоростью 5 метр. въ секунду, вѣсомъ въ 1,000 клгр.

Этому движенію массы воздуха, дающему извѣстную подъемную силу $G = Mc$, теоретически соотвѣтствуетъ живая сила, т. е. количество энергіи $\frac{Mc^2}{2}$, и если мы черезъ η_1 обозначимъ процентъ отдачи летательнаго аппарата, а количество энергіи E лошадиныхъ силъ выразимъ въ килограммометрахъ, т. е. $N_{HP} = \frac{E}{75}$, то количество энергіи, нужное для паренія, выразится въ формулѣ:

$$E = 75\ N_{HP} = \frac{1}{\eta_1} . \frac{Mc^2}{2}. \tag{7}$$

Комбинируя съ первымъ уравненіемъ $g = Mc$, мы получаемъ

$$\eta_1 E = \eta_1\ 75\ N_{HP} = \frac{Gc}{2}.$$

И отсюда мы опредѣляемъ, что поддерживающая сила летательной машины, т. е. поддерживающая сила аппарата, развиваемая одной лошадиной силой двигателя, равна:

$$\frac{G}{N_{HP}} = \frac{75 . \eta_1 2}{c}. \tag{8}$$

Изъ этой формулы мы видимъ, что эта поддерживающая сила увеличивается вмѣстѣ съ увеличеніемъ процента отдачи η_1 и уменьшается вмѣстѣ съ увеличеніемъ скорости c.

Принимая, напр., нормальный процентъ отдачи $\eta_1 = \frac{2}{3}$, мы получаемъ:
вертикальная скорость воздуха c = 6, 5, 4, 3 метр. въ сек.,
подъемная сила на 1 HP $\frac{G}{N_{HP}} = 16{,}67,\ 20,\ 25,\ 33{,}33$ клгр.

Для достиженія благопріятной поддерживающей силы аппарата стремятся обыкновенно къ возможному уменьшенію вертикальной скорости воздуха c, а это въ свою очередь ведетъ, какъ мы объ этомъ уже упоминали, къ увеличенію размѣровъ поддерживающихъ поверхностей.

Для выясненія этого возьмемъ два примѣра:

а) Человѣкъ вмѣстѣ съ летательнымъ аппаратомъ вѣситъ 100 клгр., и примемъ, что затрачиваемая имъ мускульная работа равна 15 клгр.-метр., т. е. $\frac{1}{5}$ (обыкновенно принимается работа человѣка равной $\frac{1}{6}$ до $\frac{1}{8}$ HP); спрашивается: можетъ ли человѣкъ поддерживать себя въ воздухѣ и при какихъ условіяхъ онъ можетъ достичь этого?

Принимая процентъ отдачи летательнаго аппарата $\eta_1 = \frac{2}{3}$, мы получаемъ

$$c = \frac{100\,N_{HP}}{g} = \frac{100 \, . \, 0{,}2}{100} = 0{,}2 \text{ сек.-метр.}$$

А изъ уравненія, приведеннаго нами выше, $G = L\gamma \, . \, \frac{c}{g}$, мы легко опредѣляемъ объемъ воздуха, который долженъ быть приведенъ въ движеніе поддерживающими поверхностями:

$$L = \frac{G}{c} \, . \, \frac{G}{\gamma} = \frac{100}{0{,}2} \, . \, 8 = 4000\,m^3,$$

т. е. 4,000 куб. метр. воздуха должны быть отброшены внизъ каждую секунду со скоростью 0,2 метра; при нормальныхъ условіяхъ это абсолютно невозможно, такъ какъ для этого необходимы непомѣрно большія поверхности — около 8,000 кв. метр.

Отсюда слѣдуетъ, что пареніе съ помощью летательнаго аппарата, приводимаго въ движеніе только мускульной силой человѣка, — фактически невозможно.

б) Аппаратъ Райта вѣситъ G = 480 клгр., мощность двигателя $N_{HP} = 24$ HP, и, слѣдовательно, мы получаемъ изъ нашихъ уравненій:

$$\frac{G}{N_{HP}} = \frac{480}{24} = 20,$$
$$c = 5 \text{ сек.-метр.}$$
$$L = 768 \text{ куб. метр.}$$

Переходя къ поступательному движенію — къ полету, — мы прежде всего видимъ, что тѣло, горизонтально парящее въ воздухѣ, при своемъ поступательномъ движеніи должно преодолѣвать нѣкоторое лобовое сопротивленіе встрѣчнаго воздуха, т. е. для его поступательнаго движенія необходимо приложеніе какой-либо внѣшней силы.

Не входя здѣсь въ разсмотрѣніе этой силы, мы скажемъ только на основаніи предыдущаго, что образованіе этой силы въ свободномъ воздухѣ возможно только посредствомъ искусственнаго теченія воздуха, вызваннаго аппаратомъ какой-либо конструкціи.

Въ соотвѣтствіи съ формулой, выведенной нами для паренія, мы можемъ для полета вывести слѣдующую формулу:

$$H = M_1\,c_1,$$

въ которой M_1 обозначаетъ массу воздуха, отброшенную въ теченіе

одной секунды въ горизонтальномъ направленіи назадъ, а c_1 относительную скорость этой массы воздуха по отношенію къ скорости аппарата.

Въ данномъ случаѣ, какъ мы видимъ, предпочтительнѣе имѣть большія массы воздуха и меньшія скорости, т. е. мы приходимъ опять къ выводу о необходимости большихъ поддерживающихъ поверхностей.

Количество энергіи, затрачиваемой на поступательное движеніе — въ лошадиныхъ силахъ — выразится слѣдующимъ образомъ:

$$E = 75\, N_{HP} = \frac{H\, v}{\eta} = \frac{M_1 c_1 v}{\eta}, \tag{9}$$

при чемъ v обозначаетъ скорость аппарата, а η обозначаетъ процентъ отдачи аппарата, дающаго поступательное движеніе (двигателя).

Формулы, выведенныя нами (для паренія и для полета), выражающія работу, затрачиваемую на то и на другое, не могутъ быть разсматриваемы отдѣльно, т. е. нельзя считать, что аппаратъ во время полета (такъ какъ онъ, конечно, одновременно и паритъ въ воздухѣ) употребляетъ энергію, равную суммѣ вышеприведенныхъ формулъ; сумма обѣихъ работъ получится только тогда, когда аппаратъ для подъема и аппаратъ для поступательнаго движенія отдѣлены другъ отъ друга; такъ какъ въ большинствѣ летательныхъ аппаратовъ подъемное и поступательное движенія не отдѣлены другъ отъ друга, то нѣкоторая часть работы, затрачиваемой на поступательное движеніе, большею частью поэтому используется и для процесса паренія.

О равномѣрномъ распредѣленіи, а также о взаимоотношеніи и взаимодѣйствіи работъ, затрачиваемыхъ на подъемъ и на поступательное движеніе, мы будемъ говорить въ своемъ мѣстѣ при изученіи отдѣльныхъ системъ летательныхъ аппаратовъ.

Глава девятая.

Разсчетъ полета аэроплановъ.

Разсмотримъ сначала дѣйствіе силы сопротивленія воздуха въ приложеніи къ скользящему полету.

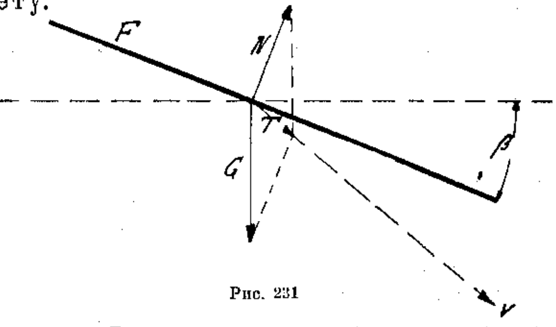


Рис. 231

На чертежѣ 231 Go обозначаетъ вѣсъ летательнаго аппарата, а N нормальное сопротивленіе воздуха. N и G образуютъ одну равнодѣйствующую силу T, дѣйствующую на плоскость F; но такъ какъ сопротивленіе по направленію G значительно больше, чѣмъ по направленію движенія, то скорость v постоянно увеличивается. Вслѣдствіе ускоренія движенія, N становится больше, уголъ β становится меньше, и путь полета стремится все больше стать горизонтальнымъ; вполнѣ горизонтальнымъ онъ не можетъ стать при употребленіи скользящаго аппарата-планера, на которомъ производится полетъ только съ помощью мускульной силы, — но когда мы прибавимъ къ нему двигательную силу, уголъ β станетъ положительнымъ и путь полета совершенно горизонтальнымъ.

Въ виду того, что аппаратъ не имѣетъ достаточной силы для соверше-

нія длительнаго полета, онъ долженъ очень скоро опуститься, но во время полета нельзя считать цѣлесообразнымъ измѣненіе угла полета, необходимое для поступательнаго движенія, съ помощью перемѣщенія центра тяжести, какъ это дѣлалъ Лиліенталь. Несомнѣнно цѣлесообразнѣе производить это измѣненіе угла посредствомъ силы, получаемой во время самаго движенія, съ помощью руля высоты. Этотъ руль высоты всего лучше помѣщать спереди, такъ какъ тогда при употребленіи его можно одновременно нѣсколько увеличивать подъемную силу аппарата.

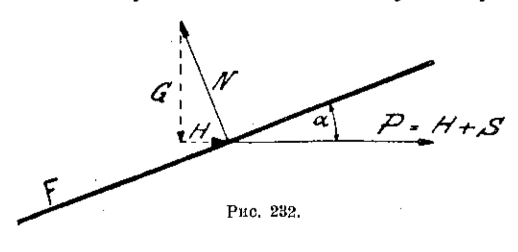


Рис. 232.

Дѣйствіе силъ въ аппаратѣ, приводимомъ въ движеніе посторонней двигательной силой, представляетъ другую картину: какъ мы это видимъ на чертежѣ 232, сила, дѣйствующая на аппаратъ, складывается изъ силы тяжести аппарата G, нормальнаго сопротивленія воздуха N и поступательной силы H, при чемъ всѣ эти три силы должны проходить черезъ одну точку.

Изъ чертежа 232 мы можемъ вывести слѣдущее соотношеніе силъ

$$\text{(10)} \qquad \begin{aligned} &\text{I} \quad \frac{G}{N} = \cos \alpha \\ &\text{II} \quad \frac{H}{N} = \sin \alpha \\ &\text{III} \quad \frac{H}{G} = \operatorname{tang} \alpha \end{aligned}$$

Изъ этихъ уравненій можетъ быть легко опредѣленъ уголъ подъема поддерживающихъ поверхностей, т. е. тотъ уголъ, подъ которымъ летательный аппаратъ долженъ совершать свой полетъ, чтобы при опредѣленной скорости v развить достаточную величину N.

Изъ вышеприведеннаго уравненія $\cos \alpha = \frac{G}{N}$; но такъ какъ мы знаемъ изъ уравненія (4), что $N = K \,.\, F \,.\, v^2 \sin \alpha$, то

$$\text{(11)} \qquad \cos \alpha = \frac{G}{F \,.\, K \,.\, v^2 \sin \alpha}$$

При чемъ K = 0,2 для кривыхъ поверхностей. Отсюда слѣдуетъ

$$\text{(12)} \qquad \sin \alpha \,.\, \cos \alpha = \frac{G}{F \,.\, K \,.\, v^2}$$

Во время полета лобовое сопротивленіе воздуха S, величина котораго зависитъ отъ конструкціи летательнаго аппарата, представляетъ довольно значительную величину, но пока мы ее въ разсчетъ не будемъ вводить, а выведемъ силу поступательнаго движенія H изъ имѣющихся у насъ данныхъ.

Изъ уравненія III мы имѣемъ

$$H = G \operatorname{tang} \alpha;$$

но для малыхъ угловъ, съ которыми оперируютъ летательные аппарата, мы можемъ написать

$$\sin \alpha \,.\, \cos \alpha = \operatorname{tang} \alpha$$

и слѣдовательно, мы получаемъ

$$\text{(13)} \qquad H = G \,.\, \frac{G}{K \,.\, F \,.\, v^2} = \frac{G^2}{F \,.\, K \,.\, v^2}$$

Работа двигателя на винтѣ летательнаго аппарата легко учитывается съ помощью введенія необходимаго процента отдачи η, который обыкновенно въ конструкціяхъ употребляемыхъ теперь аппаратовъ колеблется между 0,5 и 0,6. Тогда мы имѣемъ

$$N_{пр} = \frac{H \cdot v}{75 \cdot \eta} = \frac{G^2 \cdot v}{75 \cdot F \cdot K \cdot v^2 \cdot \eta} = \frac{G^2}{75 \cdot F \cdot K \cdot v \cdot \eta} \qquad (14)$$

Если ось винта расположена не горизонтально, какъ показано у насъ на чертежѣ, а находится въ плоскости или образуетъ съ нею уголъ меньшій, чѣмъ уголъ полета α, то только часть дѣйствія винта употребляется на поступательное движеніе, а другая часть идетъ на подъемъ.

Если ось винта образуетъ съ направленіемъ движенія v уголъ β, какъ мы это видимъ на чертежѣ 233, то сила $h = T \cdot \sin\beta$ употребляется на подъемъ аппарата, т. е. увеличиваетъ поддерживающую силу поверхности.

При незначительныхъ скоростяхъ большая часть силы винта употребляется на подъемъ, но въ этомъ случаѣ увеличеніе h приноситъ больше пользы, чѣмъ соотвѣтственное уменьшеніе H, которое въ данномъ случаѣ равняется не T, а только $T \cdot \cos\beta$.

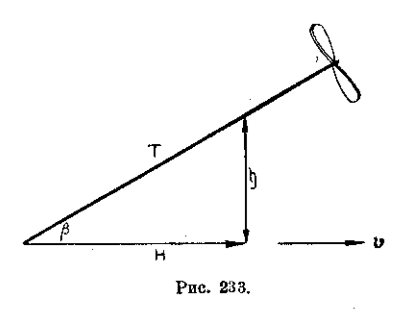


Рис. 233.

а) Скорость взлета.

Для опредѣленія достоинства конструкціи какого-либо летательнаго аппарата имѣетъ очень важное значеніе величина **скорости взлета**, т. е та наименьшая скорость, которую долженъ имѣть летательный аппаратъ чтобы во время полета развить подъемную силу, равную своему вѣсу При противномъ вѣтрѣ эта скорость по отношенію къ землѣ должна быть меньше.

Скорость взлета v легко опредѣляется изъ предыдущаго уравненія:

$$v = \frac{G^2}{75 \cdot F \cdot K \cdot N_{пр} \cdot \eta} \qquad (15)$$

Эти уравненія въ общемъ содержатъ всѣ необходимыя данныя какъ для анализа существующихъ аппаратовъ, такъ и для конструкціи новыхъ.

б) Поддерживающія поверхности.

Выше мы выяснили, что сила, дѣйствующая на поддерживающія поверхности, раздѣляется на вертикальную и горизонтальную:

Вертикальная сила: изъ уравненія (10—I) $N \cdot \cos\alpha = G$, въ которое, подставляя изъ уравненія (4) значеніе N (сопротивленіе воздуха W), мы получаемъ

$$G = F \cdot K \cdot v^2 \sin\alpha \cdot \cos\alpha \qquad (16)$$

Горизонтальная сила: изъ уравненія (10—III) мы выше уже вывели

$$H = \frac{G^2}{F \cdot K \cdot v^2} \qquad (13)$$

Эту же вертикальную силу мы можемъ опредѣлить изъ уравненія (10—II):

$$H = N \sin\alpha = F \cdot K \cdot v^2 \sin^2\alpha \qquad (17)$$

Формулы (13) или (17) выражаютъ первичное **полезное сопротивленіе**

поступательному движенію: полезное потому, что это сопротивленіе создаетъ подъемъ.

Но, какъ мы выше уже говорили, во всѣхъ этихъ формулахъ не принято во вниманіе лобовое сопротивленіе, такъ какъ въ нихъ выражена только сила, создающая пареніе аппарата, а сила, нужная аппарату для поступательнаго движенія, исключая пареніе, не принята была нами въ разсчетъ.

Между тѣмъ при поступательномъ движеніи аппаратъ выдерживаетъ, кромѣ сопротивленія воздуха, еще добавочное сопротивленіе, происходящее отъ тренія колесъ о землю. Это сопротивленіе воздуха составляется изъ сопротивленія всѣхъ частей аппарата, — краевъ поддерживающихъ поверхностей, поверхности двигателя, поверхности самого авіатора и пр.; величина этого сопротивленія зависитъ такимъ образомъ отъ величины плоскостей, отъ формы ихъ, отъ того, насколько гладки или шероховаты всѣ поверхности, и, наконецъ, отъ скорости полета.

Всѣ эти сопротивляющіяся поверхности можно представить себѣ замѣненными одной плоскостью, перпендикулярной къ направленію полета, сопротивленіе которой равно сопротивленію всѣхъ частей летательнаго аппарата.

Обозначая эту лобовую поверхность черезъ f, а вызываемое ею лобовое сопротивленіе черезъ S, мы можемъ написать

$$S = K \cdot f \cdot v^2 \tag{18}$$

Такимъ образомъ поступательное движеніе летательнаго аппарата, получаемое имъ посредствомъ передачи работы двигателя на винтъ аппарата, должно преодолѣвать два горизонтальныхъ сопротивленія, H и S.

Обозначая это поступательное движеніе черезъ H_1, мы получаемъ

$$H_1 = H + S = G \operatorname{tang} \alpha + K \cdot f \cdot v^2 \text{ или}$$

$$H_1 = \frac{G^2}{F \cdot K \cdot v^2} + K \cdot f \cdot v^2 \tag{19}$$

Ясно, что равномѣрно поступательное движеніе летательнаго аппарата будетъ только въ томъ случаѣ, когда $H_1 = H + S$; когда $H_1 > H + S$, то движеніе аппарата будетъ ускоренное, а если $H_1 < H + S$, то движеніе аппарата будетъ замедленное.

Итакъ, равномѣрный полетъ аппарата устанавливается при удовлетвореніи двухъ условій, выраженныхъ въ вышеприведенныхъ формулахъ:

подъемная сила должна быть равна вѣсу аппарата, что выражено въ формулѣ (16), *и поступательное движеніе должно быть равно суммѣ горизонтальныхъ сопротивленій*, что выражено въ формулѣ (19).

Но для характеристики аппарата важна, кромѣ того, *удѣльная поддерживающая сила плоскостей*, т. е. поддерживающая сила, развиваемая однимъ кв. метромъ поддерживающихъ поверхностей аппарата; эта удѣльная поддерживающая сила выражается черезъ $\frac{G}{F}$ и легко опредѣляется нами изъ уравненія (16) посредствомъ дѣленія обѣихъ частей уравненія на F:

$$\frac{G}{F} = K \cdot v^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \tag{20}$$

Изъ этой формулы мы видимъ, что, имѣя какой-либо летательный аппаратъ, т. е. уже неизмѣнныя величины G и F и, слѣдовательно, неизмѣнное отношеніе $\frac{G}{F}$, мы все же можемъ вліять на полетъ, измѣняя α и v. Болѣе медленный полетъ требуетъ болѣе наклоннаго положенія поддерживающихъ

поверхностей и наоборотъ, — съ увеличеніемъ скорости плоскости могутъ быть установлены подъ меньшимъ угломъ наклона, хотя надо помнить, что большія измѣненія въ данномъ отношеніи неблагопріятны и что уголъ наклона поддерживающихъ поверхностей α всегда долженъ быть очень незначителенъ.

Въ виду небольшой величины угла α, какъ мы говорили уже выше, можно при обычныхъ разсчетахъ принимать: $\cos\alpha = 1, \sin\alpha = \operatorname{tang}\alpha < \alpha$ и потому уравненіе (20) можетъ быть преобразовано:

$$\frac{G}{F} = K \,.\, v^2 \,.\, \operatorname{tang}\alpha = 0{,}2 \,.\, v^2 \,.\, \operatorname{tang}\alpha \tag{21}$$

Эта поддерживающая сила 1 кв. метра поверхности у аэроплановъ современныхъ системъ обычно колеблется между 8 и 12, т. е. каждый кв. метръ поддерживающей поверхности въ состояніи нести отъ 3 до 12 клгр. Такимъ образомъ аэропланъ, поддерживающія поверхности котораго имѣютъ 50 кв. метр. и поддерживающая сила каждаго кв. метра равна 10 клгр., можетъ поднимать 500 клгр.

Изъ этой формулы мы видимъ, что съ увеличеніемъ скорости поддерживающая сила поверхностей растетъ въ квадратномъ отношеніи, то есть очень значительно; такимъ образомъ, мы можемъ изъ этого сдѣлать выводъ, что большая скорость чрезвычайно благопріятна, такъ какъ тогда получается возможность пользованія небольшими поверхностями.

Но это несомнѣнно благопріятное увеличеніе скорости имѣетъ свой предѣлъ, такъ какъ вмѣстѣ съ увеличеніемъ скорости увеличивается и сопротивленіе воздуха въ такой степени, что дальнѣйшее увеличеніе скорости становится невозможнымъ, какъ мы дальше это и докажемъ.

Формула (19) поступательнаго движенія показываетъ намъ, что горизонтальное сопротивленіе аэроплана состоитъ изъ двухъ членовъ: изъ полезнаго сопротивленія $H = G. \operatorname{tang}\alpha$ и изъ лобового сопротивленія $S = K. f. v^2$.

Въ слѣдующей таблицѣ I мы видимъ вѣсъ аппарата, т. е. его подъемную силу, при различной величинѣ тангенсовъ угла α.

Таблица I.

Вѣсъ аэроплана G въ клгр.	Полезное сопротивленіе поддерживающихъ поверхностей $H = G. \operatorname{tang}\alpha$ въ клгр. Тангенсы угла полета tang =							
	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12
240	48	40	34,3	30,0	26,5	24	21,8	20
300	60	50	42,9	37,5	33,3	30	27,3	25
360	72	60	51,4	45,0	40,0	36	32,7	30
420	84	70	60,0	52,5	46,5	42	38,2	35
480	96	80	68,6	60,0	53,3	48	43,6	40
540	108	90	77,1	67,5	60,0	54	49,1	45
600	120	100	85,6	75,0	66,7	60	54,6	50

Въ виду того, что въ обычно употребляемыхъ углахъ наклона $\operatorname{tang}\alpha = \frac{1}{8}$ до $\frac{1}{10}$, то въ соотвѣтствіи съ этимъ полезное сопротивленіе поддерживающихъ поверхностей H колеблется тоже между $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{10}$ вѣса летательнаго аппарата, и такъ какъ обыкновенно среднихъ размѣровъ аппаратъ вѣситъ обычно 480 клгр., то при $\operatorname{tang}\alpha = \frac{1}{8}$ H будетъ $= 60$ клгр.

при $\operatorname{tang}\alpha = \frac{1}{10}$ H „ $= 48$ клгр.

Уголъ наклона поддерживающихъ поверхностей мы выразили выше въ уравненіи (12), но мы можемъ выразить его иначе:

$$(22) \qquad \sin\alpha \,.\, \cos\alpha = \operatorname{tang}\alpha = \frac{G}{F\,.\,K\,.\,v^2}$$

Второй членъ поступательнаго движенія, т. е. вредное сопротивленіе, лобовое сопротивленіе S было выражено нами въ формулѣ (18):

$$S = K.\, f.\, v^2$$

Изъ этого уравненія мы видимъ, что лобовое сопротивленіе увеличивается съ увеличеніемъ лобовой поверхности f и съ квадратомъ скорости v. Эта плоскость f, обычная у существующихъ системъ аэроплановъ, можетъ быть принята равной 1 кв. метру, какъ это видно изъ слѣдующаго разсчета аэроплана братьевъ Райтъ:

Поддерживающія поверхности (двѣ) биплана имѣютъ 12,5 метр. ширины и толщина передняго ребра равна 5 см.; вслѣдствіе заостренія краевъ можетъ быть принятъ коэффиціентъ уменьшенія, равный $\frac{1}{4}$; такимъ образомъ, общая поперечная (лобовая) поверхность 2 . 12,5 . 0,05 . 0,25 = ... 0,3125 кв. м.

Кромѣ того, имѣется 8 паръ вертикальныхъ стоекъ, каждая вышиною въ 1,8 метр. и шириною въ 3 см.; принимая коэффиціентъ 0,3 мы получаемъ: 8 . 2 . 1,8 . 0,03 . 0,3 = ... 0,2592 „ „

На авіатора, надо считать, приходится поверхность лобового сопротивленія . . . . 0,2500 „ „

Такимъ образомъ, остается на сѣченіе двигателя, холодильника, рулей и пр. 0,1783 „ „

Итакъ, сумма всѣхъ частей лобовой поверхности f = 1 кв. м.

Слѣдующая таблица II, разсчитанная на f = 1 кв. метру, показываетъ, какъ быстро увеличивается вредное лобовое сопротивленіе аэроплана вмѣстѣ съ увеличеніемъ скорости полета (т. е. съ квадратомъ его).

Изъ этой таблицы мы видимъ, что въ то время какъ сопротивленіе воздуха противъ 1 кв. метра лобовой поверхности при скорости въ 30 метр. въ секунду равно всего 12,5 клгр., оно при скорости въ 30 метр. въ секунду возрастаетъ до 112,5 клгр.

Таблица II.

Скорость полета.		Вредное, или лобовое сопротивленіе.
Въ сек.-метр. v.	Килом. въ часъ v.	$S = f\frac{\gamma}{G}v^2;\ f = 1;\ \frac{\gamma}{G} = \frac{1}{8}$ $S = \frac{v^2}{8}$ въ клгр.
8	28,8	8,0
10	36,0	12,5
12	43,2	18,0
14	50,4	24,5
16	57,6	32,0
18	64,8	40,5
20	72,0	50,0
24	86,4	72,0
30	108,0	112,5
36	129,9	162,0
40	144,0	200,0
50	180,0	312,5
60	216,0	450,0
80	288,0	800,0
100	360,0	1250,0

Общее сопротивленіе воздуха, испытываемое аэропланомъ и выраженное нами черезъ уравненіе (19), состоитъ, какъ мы видимъ, изъ двухъ членовъ, при чемъ первый членъ, при увеличеніи скорости v, становится меньше, а второй членъ, при увеличеніи скорости v, становится, напротивъ, больше. Отсюда слѣдуетъ, что должна существовать опредѣленная скорость, при которой общее сопротивленіе воздуха будетъ наименьшее.

Не входя здѣсь въ математическій анализъ этого, мы скажемъ, что минимальное общее сопротивленіе воздуха устанавливается, когда полезное сопротивленіе H и вредное сопротивленіе S равны между собой.

Когда $H = S$, то скорость v при наименьшемъ сопротивленіи будетъ слѣдующая:

$$\frac{G^2}{F \cdot K \cdot v^2} = K \cdot f \cdot v^2 \; ; \; G^2 = K^2 \cdot F \cdot f \cdot v^4 \text{ и отсюда,}$$

рѣшивъ это уравненіе, мы получаемъ:

$$v = \sqrt{\frac{G}{K}} \cdot \sqrt[4]{\frac{1}{F \cdot f}} \qquad (23)$$

Принимая $H_1 = 2H$ или $2S$, мы получаемъ величину при минимальномъ сопротивленіи поступательнаго движенія $H_1 \underline{^{min}}$

$$H_1 \underline{^{min}} = \frac{2\,G^2}{F \cdot K \cdot v^2} = \frac{2\,G^2\,K}{F \cdot K \cdot g}\sqrt{F \cdot f} \text{ и при упрощеніи}$$

$$H_1 \underline{^{min}} = 2G\sqrt{\frac{f}{F}} \qquad (24)$$

в) Необходимая двигательная сила.

Въ формулѣ (15), выражающей скорость взлета, обращаетъ на себя вниманіе, что величина, выражающая энергію двигателя, находится въ знаменателѣ; отсюда слѣдуетъ, что для полученіи меньшей скорости взлета, т. е. для полученія возможности взлета при меньшей начальной скорости, количество затрачиваемой энергіи должно быть увеличено, что̀ намъ станетъ совершенно понятнымъ, если мы вспомнимъ, что при меньшей скорости уголъ полета долженъ быть больше, а слѣдовательно, соотвѣтственно увеличивается сопротивленіе воздуха, т. е. увеличивается количество затрачиваемой силы.

Мы должны принять во вниманіе тотъ общеизвѣстный фактъ, что движущееся тѣло падаетъ медленнѣе, чѣмъ тѣло, подчиняющееся только силѣ тяжести; поэтому, напр., при вычисленіи силы, необходимой для паренія какого-либо аппарата, мы можемъ представить себѣ, что аппаратъ долженъ быть каждую секунду настолько поднятъ вверхъ, насколько онъ въ тотъ же промежутокъ времени падалъ бы при равномѣрной скорости. Мы знаемъ, что при свободномъ паденіи тѣлъ, паденіе очень скоро переходитъ изъ ускореннаго въ равномѣрное, такъ какъ ускореніе прекращается, едва скорость паденія увеличивается настолько, что вызываемое имъ сопротивленіе воздуха становится равнымъ собственному вѣсу аппарата; въ данномъ случаѣ мы имѣемъ

$$N = G = K \cdot F \cdot v^2, \text{ т. е.}$$

$$v = \sqrt{\frac{G}{K \cdot F}} \qquad (25)$$

Принимая наиболѣе обычную нагрузку поверхностей $\frac{G}{F} = 10$ клгр.-кв. метр. и $K = 0{,}2$, мы получаемъ

(26) $$V = \sqrt{\frac{10}{0{,}2}} = \sqrt{50} = \sim 7{,}07 \text{ сек.-метр.}$$

Отсюда слѣдуетъ, что для летательнаго аппарата, вѣсъ котораго G = 450 клгр., необходимъ двигатель, который будетъ въ состояніи данные 450 клгр. поднимать каждую секунду на высоты 7,07 метр., т. е. мощность этого двигателя должна быть $\frac{450 \cdot 7{,}07}{75} = 42{,}24$ HP.

Вычисленная нами необходимая для паренія мощность двигателя значительно больше той, которая нужна на самомъ дѣлѣ, что происходитъ отъ того, что, во-первыхъ, K обыкновенно больше 0,2, а во-вторыхъ оттого, что аппаратъ во время полета, т. е. при поступательномъ движеніи, требуетъ значительно меньше энергіи для паренія.

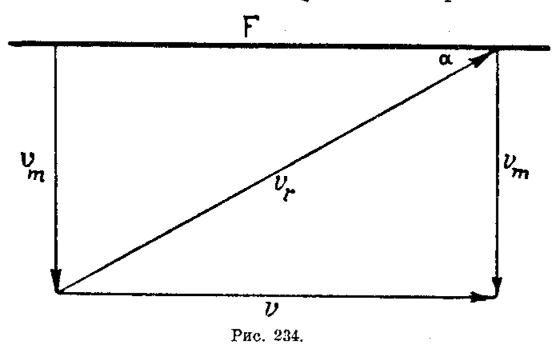


Рис. 234.

Это происходитъ отъ того, что опредѣленная нами необходимая скорость слишкомъ велика и что настоящая величина скорости, максимальная скорость v. на самомъ дѣлѣ значительно меньше, что мы ясно можемъ видѣть, если разсмотримъ какую-нибудь поверхность F (см. рис. 234) и увидимъ, что во время паденія на нее дѣйствуетъ не скорость v, а скорость v_m, такъ какъ частицы воздуха во время паденія дѣйствуютъ по направленію v_r образующую съ плоскостью уголъ α.

Такимъ образомъ мы получаемъ

$$v_r^2 = v^2 + v_m^2, \text{ т. е.,}$$

$$\sin \alpha = \frac{v_m}{v_r};$$

при условіи, что получаемое сопротивленіе воздуха N должно быть равно вѣсу поверхности G, мы имѣемъ

$$N = G = K \cdot F \cdot v_r^2 \cdot \sin \alpha$$

$$G = \frac{K \cdot F (v_m^2 + v^2)\, v_m}{\sqrt{v_m^2 + v^2}}$$

$$G^2 = K^2 \cdot F^2 \cdot v_m^2 (v_m^2 + v^2)$$

$$v_m^4 + v^2 \cdot v_m^2 = \frac{G^2}{K^2 \cdot F^2}$$

(27) $$v_m^2 = -\frac{v}{2} + \sqrt{\frac{G^2}{K^2 \cdot F^2} + \frac{v^4}{4}}$$

Принимая, какъ въ предыдущемъ, $\frac{G}{F} = 10$ кв. метр. и скорость движенія v = 20 метр. въ сек., мы получаемъ

$$v_m^2 = -200 + \sqrt{\frac{100}{0{,}04} + \frac{160000}{4}}$$

$$v_m^2 = -200 + \sqrt{2500 + 40000}$$

$$v_m^2 = -200 + \sqrt{42500} = 6$$

$$v_m = \sqrt{6} = 2{,}45 \text{ сек.-метр.}$$

Считая опять, какъ выше, вѣсъ аппарата равнымъ 450 клгр., мы получимъ, что мощность двигателя, необходимая для паренія аппарата, должна быть $\frac{450 \cdot 2{,}45}{75} = 14{,}70$ HP, т. е. мы получимъ величину, совпадающую съ данными опыта и съ результатами, полученными изъ уравненія (14), если мы примемъ процентъ отдачи η равнымъ 1.

Итакъ, энергія, необходимая для полета, затрачивается, какъ мы это доказали въ предыдущихъ главахъ, на преодолѣніе двухъ сопротивленій:

I. Полезнаго сопротивленія или иначе подъемнаго, которое должно быть равно G, и энергія, затрачиваемая на это сопротивленіе, выражена у насъ въ уравненіи (14) и

II. Вреднаго сопротивленія — лобового, выраженнаго у насъ въ уравненіи (18), для опредѣленія котораго должна быть развита мощность N^s_{HP}

$$N^s_{HP} = K \cdot f \cdot v^3 \qquad (28)$$

Общее поступательное движеніе выражено у насъ въ уравненіи (19) и отсюда общая мощность, необходимая для полета, выразится

$$N_{HP} + N^s_{HP} = \frac{G^2}{75 \cdot F \cdot K \cdot v \cdot \eta} + \frac{K \cdot f \cdot v^3}{75 \cdot \eta} \qquad (29)$$

При чемъ η въ данномъ случаѣ — процентъ отдачи всего двигательнаго аппарата.

Разсматривая это уравненіе (29), мы видимъ, что оно состоитъ изъ двухъ частей: изъ первой части N_{HP}, выражающей энергію, необходимую для паренія, величина которой уменьшается съ увеличеніемъ скорости v, и энергіи N^s_{HP}, необходимой для преодолѣнія лобового сопротивленія, величина которой увеличивается съ кубомъ скорости v.

Вѣсъ, поверхность, данная мощность двигателя и лобовое сопротивленіе аппарата — все это неизмѣнной величины, но скорость v можетъ быть въ извѣстныхъ предѣлахъ измѣняема: если мы увеличимъ, напр., уголъ полета, то мы этимъ уменьшимъ v, и тогда энергія, необходимая для паренія N_{HP}, увеличится, а энергія необходимая для поступательнаго движенія (для преодолѣнія лобового сопротивленія) N^s_{HP}, уменьшится; ясно, что долженъ быть такой уголъ полета и, соотвѣтственно этому, такая скорость v, при которыхъ энергія, затрачиваемая на полетъ, будетъ наименьшая.

Въ предыдущемъ мы сказали, что минимальное общее сопротивленіе воздуха устанавливается, когда полезное сопротивленіе H и вредное сопротивленіе S равны между собою, но въ виду того, что энергія, затрачиваемая на полетъ, затрачивается не только на преодолѣніе сопротивленія воздуха, то, не входя въ математическій анализъ, мы скажемъ:

Минимальное количество общей работы двигателя въ секунду у аэроплановъ имѣетъ мѣсто въ томъ случаѣ, когда энергія, затрачиваемая на преодолѣніе полезнаго сопротивленія, относится къ энергіи, затрачиваемой на преодолѣніе лобового сопротивленія, какъ 3:1, т. е.

$$\frac{N_{HP}}{N^s_{HP}} = 3; \quad N_{HP} = 3\,N^s_{HP} \qquad (30)$$

А изъ этого слѣдуетъ, что наиболѣе благопріятная скорость будетъ:

$$\frac{G^2}{75 \cdot K \cdot F \cdot v \cdot \eta} = \frac{3\,K \cdot f \cdot v^3}{75 \cdot \eta}$$

$$G^2 = 3\,K^2 . F . v^4 . f$$

$$v^4 = \frac{G^2}{3\,K^2 . F . f.}$$

(31) $$v = \sqrt{\frac{G}{K}} . \sqrt[4]{\frac{1}{F . f}}$$

Изъ этихъ данныхъ мы видимъ, какъ благопріятны данныя аэроплана Райтъ.

Въ слѣдующей таблицѣ III мы приводимъ данныя для разсчета аэроплана Райтъ, какъ образцоваго, въ которомъ всѣ части наиболѣе благопріятны и поэтому точное изслѣдованіе этого аэроплана наиболѣе желательно.

Таблица III.

Для аэроплана Райтъ.

$G = 480$ клгр., $F = 60$ кв. м., $\frac{G}{F} = 8$ клгр., $\frac{\gamma}{G} = \frac{1}{8}$, $f = 1$ кв. м., $\eta = 0{,}8$, $K = 2$.

Уголъ полета $\operatorname{tang} \alpha$	Скорость полета сек.-метр. $v = \sqrt{\frac{G}{F} . \frac{g}{\gamma \operatorname{tang} \alpha . m}} = \sqrt{\frac{32}{\operatorname{tang} \alpha}}$	Сопротивленіе въ клгр. подъемное $H = G\operatorname{tg} \alpha = 480 \operatorname{tg} \alpha$	поступательное $S = f \frac{\gamma}{G} v^2 = \frac{v^2}{8}$	общее сопротивленіе $H_1 = H + S$	Количество лошадиныхъ силъ $N^1_{HP} = \frac{H_1 . v}{\eta . 75} = \frac{H_1\, v}{60}$
1/6	13,86	80,0	24,0	104,0	24,02
1/7	14,97	68,6	28,0	96,6	23,95
1/8	16,00	60,0	32,0	92,0	24,53
1/9	16,97	53,3	36,0	89,3	25,30
1/10	17,89	48,0	40,0	88,0	26,23
1/11	18,76	43,5	43,5	87,0	27,11
1/12	19,60	40,0	48,0	88,0	28,74
1/14	21,17	34,3	56,0	90,3	31,86
1/16	22,63	30,0	64,0	94,0	35,45

Нашъ предыдущій выводъ относительно минимума затрачиваемой работы долженъ насъ непосредственно привести къ тому, что полезное сопротивленіе H должно быть втрое больше лобового (поступательнаго) сопротивленія S, т. е. $H = 3\,S$, а отсюда мы получимъ, что наиболѣе благопріятно для работы аэроплана, если

(32) $$\frac{H}{S} = 3$$

Но въ дѣйствительности у большинства аэроплановъ это отношеніе подъемнаго (полезнаго) къ вредному (поступательному) равно отъ $\frac{1}{2}$ до 1, а при болѣе быстромъ полетѣ даже и больше единицы, что, какъ мы видѣли, увеличиваетъ количество затрачиваемой энергіи.

Обозначая минимумъ необходимой двигательной силы въ секунду

$$\frac{H}{S} = \frac{N_{HP}}{N^s_{HP}} = 3$$

мы получаемъ основныя уравненія для конструкціи аэроплановъ $H = 3\,S$, отсюда на основаній уравненій (17) и (18) мы получаемъ

$$G \tan g\ \alpha = 3\ K.f.v^2 \text{ и} \tag{33}$$

$$F \sin^2 \alpha = 3 f \tag{34}$$

Откуда легко опредѣляются какъ наиболѣе благопріятный уголъ полета α, такъ и, въ соотвѣтствіи съ нимъ, наиболѣе благопріятная скорость, при чемъ $G \tan g\ \alpha$, съ удобствомъ можетъ быть опредѣлена изъ таблицы I, а величина лобового сопротивленія опредѣляется изъ величины f и скорости v. Для облегченія вычисленія можно пользоваться таблицей II и приводимой нами здѣсь таблицей IV.

Таблица IV.

Двигательная сила, необходимая для преодолѣнія лобового сопротивленія $N^s_{HP} = K.f.v^3$ или $N^s_{HP} = f.\frac{\gamma}{g}.v^3$, $f = 1$, $\frac{\gamma}{g} = \frac{1}{8}$

Скорость полета сек.-метр. v	Необходимая двигательная сила. Килограмометровъ $\frac{v^3}{8}$	Лошадиныя силы $\frac{v^3}{75.8}$
8	64	0,85
10	125	1,67
12	216	2,88
14	343	4,57
16	512	6,83
18	729	9,72
20	1,000	13,33
24	1,728	23,04
30	3,375	45,00
36	5,832	77,76
40	8,000	106,67
50	15,625	208,33
60	27,000	360,00
80	64,000	853,36
100	125,000	1666,66

Изъ этой таблицы мы видимъ, что при скорости 30 метр. въ сек. на 1 кв. метръ лобовой поверхности приходится уже 45 HP, а при 60 метр. въ сек. уже 360 HP, т. е. количество затрачиваемой энергіи чрезвычайно возрастаетъ съ увеличеніемъ скорости полета и, слѣдовательно, большая скорость полета, къ которой такъ стремятся, потребуетъ чрезвычайно сильныхъ двигателей, такъ что можно сказать почти съ увѣренностью, что скорости отъ 20 до 30 метр. въ сек. представляютъ собой предѣлъ достижимаго, — не только при современномъ состояніи техники, но и для довольно отдаленнаго будущаго.

Глава десятая.

Конструктивныя соображенія.

а) Приготовленіе моделей.

При конструкціи летательнаго аппарата, послѣ точнаго разсчета, дѣлаемаго на основаніи приведенныхъ выше формулъ и примѣровъ, предваритель-

ное приготовленіе моделей является прямой необходимостью, такъ какъ такія модели уясняютъ детали конструкціи, даютъ ясное представленіе о соотвѣтствіи всѣхъ частей, объ ихъ соразмѣрности и пр. Кромѣ того, для лицъ, не свѣдущихъ въ техникѣ и не умѣющихъ свободно читать чертежъ, такія модели представляютъ собой единственный способъ уясненія конструкціи аппарата.

Для построенія этихъ моделей необходимо знать соотношенія частей и имѣть приблизительныя конструктивныя данныя отношенія уменьшенной модели къ большому аппарату. Какъ практическое приближеніе, можетъ

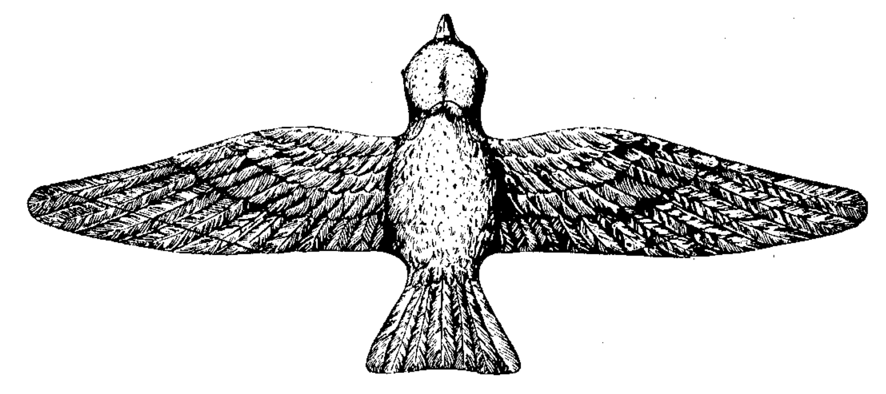


Рис. 235. Бумажныя модели.

быть принято, что при увеличеніи модели аппарата съ планирующими поверхностями, вѣсъ его возрастаетъ въ кубѣ линейной величины, а поверхность въ квадратѣ; если, напр., летательный аппаратъ хотятъ увеличить въ пять разъ въ сравненіи съ приготовленной моделью, то его поддерживающія поверхности должны быть въ 25 разъ больше, а его вѣсъ, приблизительно, въ 125 разъ больше.

Это общее правило мы наблюдаемъ и въ природѣ — на птицахъ и

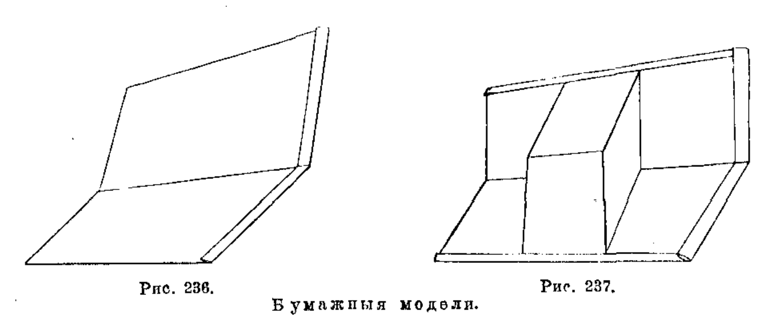


Рис. 236. Рис. 237.

Бумажныя модели.

какъ мы выше уже говорили, у всѣхъ птицъ, имѣющихъ одинаковый полетъ, это отношеніе равняется $\frac{F^{1/3}}{G^{2/6}}$, что у птицъ съ парусным полетомъ составляетъ 7, а у биплана Райта равняется 8,9.

Такимъ образомъ, если мы хотимъ приготовить модель биплана Райта, желая сдѣлать его въ 5 разъ меньше оригинала, то поддерживающія поверхности должны быть сдѣланы въ 25 разъ меньше, а его вѣсъ въ 125 разъ меньше, и тогда это уменьшеніе будетъ сохранять отношеніе, существующее у птицъ; если, напр., поверхности биплана Райтъ имѣютъ приблизительно 50 кв. метр., то при уменьшеніи въ 5 разъ поддерживающія поверхности модели должны имѣть 2 кв. метра, вѣсъ 4 клгр., и тогда на-

грузка поверхностей будетъ вмѣсто 10 клгр. на кв. метръ только 2 клгр. на кв. метръ.

Самыя маленькія модели всего лучше приготовлять изъ бумаги, при чемъ для перемѣщенія центра тяжести можно въ соотвѣтствующихъ мѣстахъ наклеивать кусочки картона или листового олова. Такого рода модель изображена на рис. 235, при чемъ спереди она сдѣлана нѣсколько тяжелѣе, а концы крыльевъ загнуты слегка вверхъ по чертѣ, которая видна на рисункѣ; при правильномъ приготовленіи эта маленькая модель летитъ очень хорошо.

Модель (рис. 236) приготовлена также изъ бумаги и при правильномъ расположеніи центра тяжести ея полетъ достаточно устойчивъ, при чемъ перемѣщеніе центра тяжести въ этой модели сдѣлано посредствомъ складыванія бумаги въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, такъ что данныя мѣста становятся тяжеле.

То же самое мы имѣемъ на бумажной модели (рис. 237), полетъ которой особенно устойчивъ благодаря раздѣленію поддерживающихъ поверхностей на нѣсколько частей; центръ тяжести въ этой модели немного передвинутъ впередъ посредствомъ сжатія передняго края бумаги; для приданія большей прочности бумага по краямъ тоже сложена.

На слѣдующемъ рис. 238 изображена модель съ двумя винтами, помѣщенными спереди и сзади.

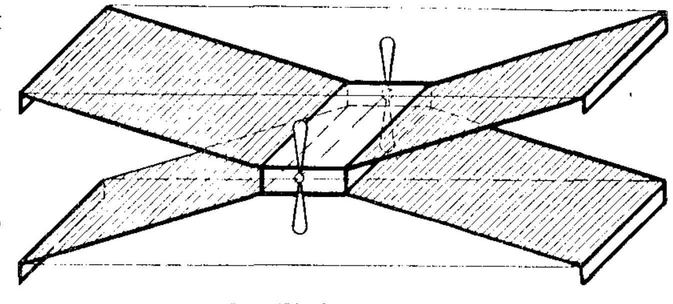


Рис. 238. Модель Гута.

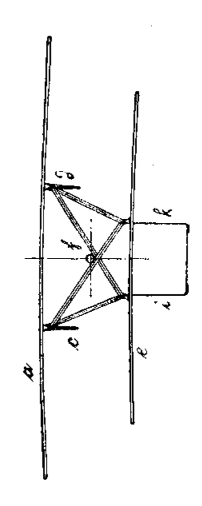
Приведемъ еще модель Вольмера, получившую призъ въ Берлинѣ. Заданіе было слѣдующее: величина поверхностей 1—2 кв. метра, вѣсъ приблизительно 0,5 клгр. на кв. метръ. Взлетъ долженъ былъ происходить съ высоты 2 метр., при чемъ скорость взлета, т. е. первоначальная скорость, сообщаемая аппарату посредствомъ руки или какого-либо приспособленія, не должна была превышать 5 метр. въ секунду, и при этихъ условіяхъ модель должна была совершить скользящій полетъ на пространствѣ не менѣе 15 метр., Призъ должна была получить модель, которая наиболѣе удовлетворяетъ формулѣ.

$$\frac{\text{Разстояніе} \times \text{вѣсъ}}{\text{пл. поддерживающ. поверхн.}} = \text{Максимумъ}$$ (Разстояніе, помноженное на вѣсъ и дѣленное на пл. поддерж. поверхн.)

т. е. модель, которая при этой формулѣ даетъ наибольшую величину, получаетъ призъ.

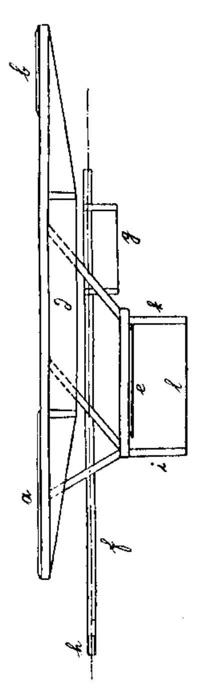
Модель инженера Вольмера удовлетворила всѣмъ этимъ условіямъ и пролетѣла въ закрытомъ помѣщеніи 17,35 метр., а на воздухѣ пролетѣла даже разстояніе въ 30 метр.

Рамы поддерживающихъ поверхностей этой модели были сдѣланы изъ сосноваго дерева и соединены между собою посредствомъ аллюминіевыхъ скрѣпленій. Поддерживающія поверхности были сдѣланы изъ шелковой матеріи, при чемъ обѣ верхнія поверхности a и b (рис. 239) соединены между собою продольными поверхностями c и d. Нижняя поддерживающая поверхность e помѣщена не прямо перпендикулярно подъ верхней, а отодвинута немного назадъ. Посреди аппарата расположена продольная штанга f, на которой сзади, недалеко отъ средины ея расположена рулевая поверхность g, а



спереди передвигающійся грузъ h. Такого рода передвигающійся грузъ необходимъ для моделей летательныхъ аппаратовъ, для того, чтобы можно было регулировать центръ тяжести аппарата и приводить его въ настоящее положеніе; въ данной модели центръ тяжести находится на высотѣ серединной штанги надъ центромъ нижней поддерживающей поверхности e. При поворотѣ аппарата упомянутыя выше продольныя поверхности c и d даютъ то необходимое сопротивленіе, которое нужно, чтобъ аппаратъ съ возможной скоростью, не наклоняясь на бокъ, перемѣнилъ прежнее направленіе.

Своеобразно также приспособленіе для спуска, устроенное въ этой модели: это приспособленіе состоитъ изъ двухъ вращающихся дужекъ i и k, которыя внизу соединены между собою двумя прямыми стальными пружинами l, съ помощью которыхъ спускъ аппарата происходитъ чрезвычайно эластично и мягко.



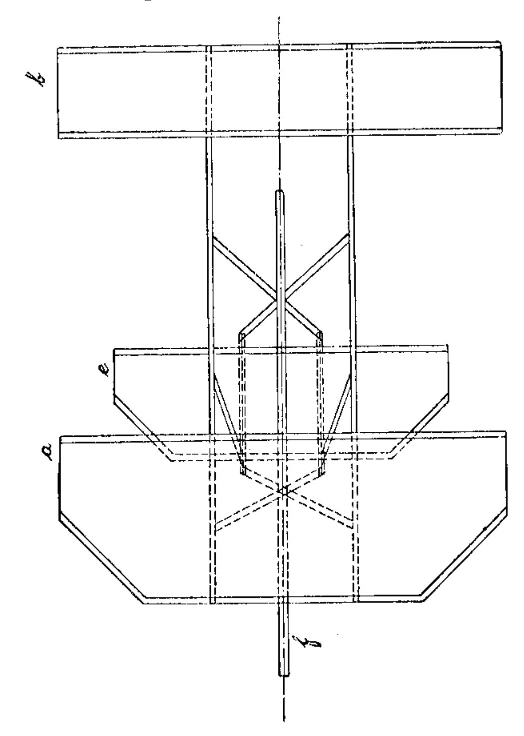


Рис. 239. Модель Вольмера.

Поддерживающія поверхности этой модели имѣютъ 1,04 кв. метр., общій вѣсъ модели 1,065 граммовъ, такъ что на кв. метръ поверхности приходится 1,024 клгр. Модель послѣ приготовленія должна быть прежде всего опробована и провѣрена, расположенъ ли центръ тяжести въ оси полета, что сразу можетъ быть опредѣлено, когда аппаратъ будетъ положенъ на бокъ; правильность и соразмѣрность плоскостей можетъ быть опредѣлена только во время полета въ зависимости отъ того, какъ дѣйствуетъ вѣтеръ на поверхности, и для этой цѣли держатъ аппаратъ за одинъ край противъ вѣтра.

Для такого рода моделей аэроплановъ можно рекомендовать употребленіе маленькихъ чрезвычайно легкихъ паровыхъ машинъ съ качающимися цилиндрами, какъ, напр., изображенныхъ на нашемъ рис. 240 Эта машина имѣетъ два качающихся цилиндра изъ тонкихъ мѣдныхъ трубокъ, поршень сдѣланъ изъ аллюминія, а паровой котелъ, содержащій воду только на нѣсколько минутъ работы, сдѣланъ изъ тонкой мѣдной жести или тоже изъ

алюминія. Спиртовая лампочка представляетъ собою маленькое блюдечко со спиртомъ, помѣщаемое непосредственно подъ паровымъ котломъ. Такого рода маленькій двигатель очень легокъ и дешевъ и работаетъ все же дольше резиновой спирали.

Для производства взлета модели можно устроить родъ маленькаго катапульта, на подобіе употребляемаго Райтомъ. Такого рода катапультъ, какъ это видно на нашемъ рис. 241, состоитъ изъ башни T, сдѣланной изъ 4 брусьевъ. Къ этой башенкѣ подвѣшенъ грузъ G на веревкѣ, перекинутой черезъ 4 ролика a, b, c, d. Эта веревка проходитъ подъ рельсы g и тянетъ модель, помѣщенную на маленькой повозкѣ W, съ довольно значительной скоростью впередъ.

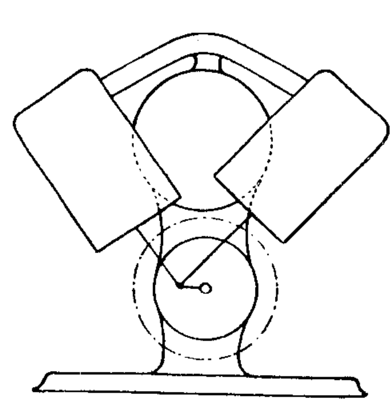


Рис 240. Маленькій двигатель для моделей.

б) Матеріалы и готовыя части летательныхъ аппаратовъ.

Первое и наиболѣе необходимое условіе конструкціи летательнаго аппарата — возможная легкость, но при этомъ это основное требованіе конструкціи не должно привести къ легкомысленной конструкціи, т. е. части аппарата должны быть все же достаточно прочны и употребляемый матеріалъ долженъ быть достаточно крѣпокъ, такъ какъ работа, выдерживаемая каждой частью аппарата, въ общемъ довольно велика. Надо замѣтить, что когда аппаратъ еще находится на землѣ, то всѣ части его дрожатъ вслѣдствіе работы двигателя и вслѣдствіе силы вѣтра, а слѣдовательно, можно легко себѣ представить, что во время полета сила, дѣйствующая на аппаратъ, еще увеличивается и тѣмъ большая прочность нужна аппарату, если мы вспомнимъ, какіе толчки онъ долженъ вынести при взлетѣ, а въ особенности при спускѣ.

При этомъ надо руководиться однимъ правиломъ: чѣмъ матеріалъ эластичнѣе, тѣмъ сила толчка слабѣе, тѣмъ толчки и удары при взлетѣ и спускѣ менѣе опасны для аппарата.

Поэтому для каркаса выбирается почти преимущественно дерево или сталь, такъ какъ алюминій недостаточно проченъ и поэтому его употребляютъ очень рѣдко. Вуазенъ, напр., дѣлаетъ особые башмаки, соединяющіе стойки съ рамами поддерживающихъ поверхностей, изъ алюминія; такого рода башмаки, какъ показано на нашемъ рис. 242, онъ привинчиваетъ къ рамамъ поддерживающихъ поверхностей.

Стальныя трубы нужно признать менѣе подходящими, чѣмъ дерево, такъ какъ онѣ легче поддаются сотрясенію и въ случаѣ поломки — починка ихъ затруднительнѣе, чѣмъ дерева; кромѣ того, онѣ менѣе эластичны.

Употребляемыя Манессмановскія трубы безъ

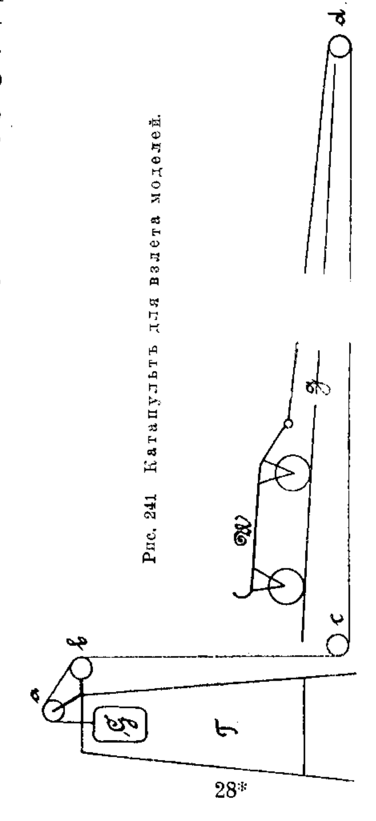


Рис. 241 Катапультъ для взлета моделей.

шва имѣются въ продажѣ обыкновенно длиною въ 8 метр., при чемъ онѣ выдерживаютъ 50 атмосферъ давленія и при пробѣ на разрывъ онѣ выдерживаютъ 50 клгр. Соединеніе трубъ производится съ помощью болтовъ или посредствомъ спайки.

Вмѣсто спайки трубы соединяются также посредствомъ сварки кисло-

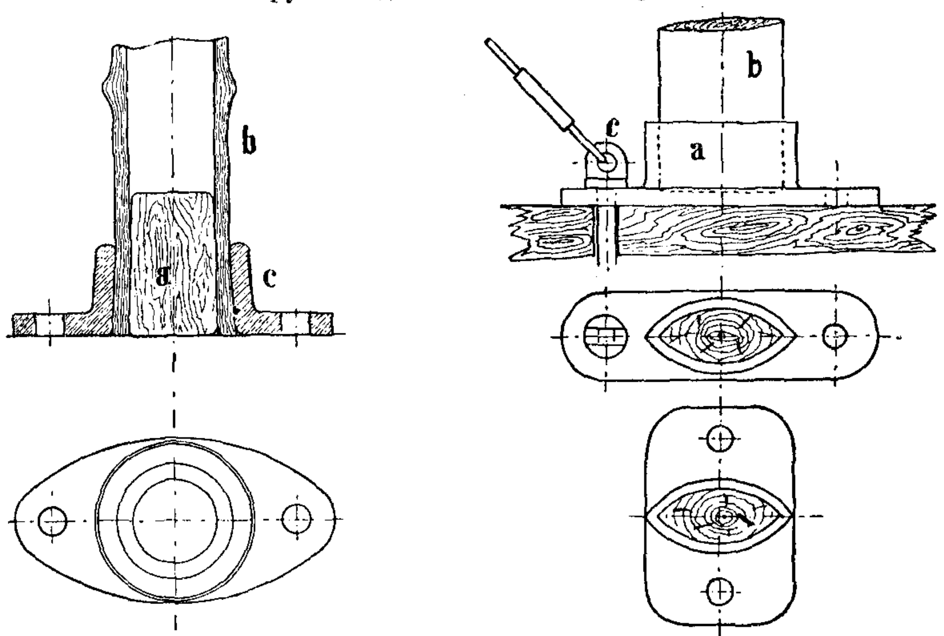


Рис. 242. Соединеніе бамбуковыхъ трубъ.

Рис. 243. Аллюминіевые отливки частей летательныхъ аппаратовъ Вуазена.

роднымъ или ацетиленовымъ способомъ; этотъ способъ имѣетъ нѣкоторыя преимущества, такъ какъ при немъ не приходится употреблять матеріала меньшей прочности, чѣмъ сами трубы.

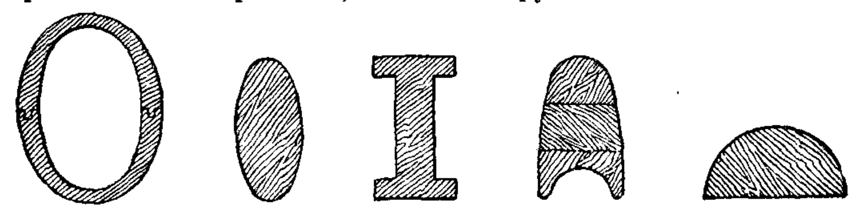


Рис. 244. Поперечное сѣченіе деревянныхъ частей, приготовляемое на фабрикахъ Шовьера.

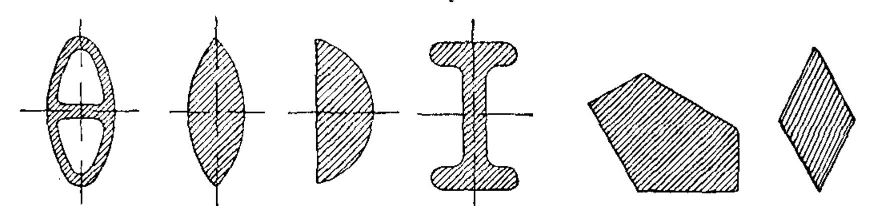


Рис. 245. Поперечное сѣченіе деревянныхъ частей, приготовляемое на фабрикахъ Винэ.

Употребляютъ также матеріалъ — магноліумъ, представляющій собою композицію изъ *аллюминія* и *магнезіи*; его крѣпость на разрывъ колеблется между 30 и 45 клгр., удѣльный вѣсъ между 2,4—2,57.

Но всего чаще для летательныхъ аппаратовъ употребляется дерево, и Райтъ, напр., употребляетъ американскую сосну, удѣльный вѣсъ которой 0,38; для летательнаго аппарата подходитъ также шведская сосна и ясеневое дерево.

Употребляется также очень часто бамбукъ, но для аппарата, разсчитаннаго на болѣе продолжительный срокъ, его нельзя рекомендовать, такъ какъ онъ очень легко расщепливается и кромѣ того снаружи нельзя узнать, не гніетъ ли онъ внутри.

Соединеніе бамбуковыхъ штангъ затруднительнѣе, чѣмъ соединеніе деревянныхъ и обычно дѣлается это такъ, какъ показано на нашемъ рис. 242, при чемъ для приданія большей прочности бамбуковымъ трубамъ края закупориваютъ деревянными пробками.

Иногда это соединеніе происходитъ съ помощью болтовъ и стальныхъ уголковъ.

Употребляющееся дерево иногда бываетъ цѣльнымъ, а иногда его употребляютъ полымъ въ видѣ трубъ или частей различнаго сѣченія; деревянныя части могутъ быть выдѣланы очень большой прочности и въ то же время чрезвычайно легкія и эластичныя. Эти части находятся прямо готовыми въ продажѣ, какъ, напр., части, приготовляемыя Шовьеромъ и Винэ, показанныя на нашихъ рис. 244 и 245; стоимость ихъ отъ 1 до 4 франковъ за метръ.

Стальная проволока, употребляющаяся для скрѣпленія, имѣетъ обыкновенно діаметръ 1,5 мм., но иногда бываетъ необходимо употреблять болѣе толстую проволоку, и напр. Райтъ въ своемъ аппаратѣ употребляетъ 3-хъ мм.

в) Конструкція поддерживающихъ поверхностей.

Говоря о конструкціи поддерживающихъ поверхностей, мы прежде всего должны опредѣлить, какова должна быть толщина рамъ, въ виду того, что поддерживающія поверхности, какъ мы знаемъ, представляютъ собою матерію, натянутую на раму, и, слѣдовательно, края этой рамы должны имѣть нѣкоторую толщину. Опыты, произведенные Лиліенталемъ надъ поддерживающими поверхностями различнаго сѣченія (рис. 246), доказали, что сопротивленіе воздуха противъ этихъ различныхъ поверхностей оставалось почти одинаковымъ и что главное требованіе конструкціи поддерживающихъ поверхностей состоитъ въ томъ, чтобъ задній конецъ ея былъ по возможности тонокъ и эластиченъ. Поэтому обыкновенно стараются задній конецъ поддерживающихъ поверхностей оставлять свободнымъ, — внѣ рамы, чѣмъ увеличивается эластичность его, и напр. въ аппаратѣ Райта (рис. 247) только двѣ трети поверхности находятся внутри рамы, а задняя треть выходитъ наружу, — за раму.

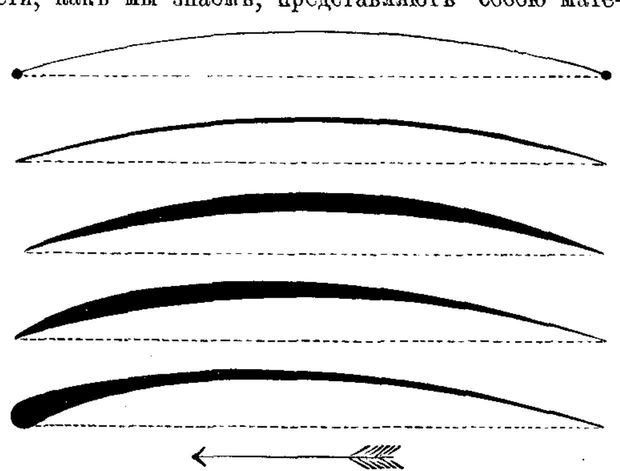


Рис. 246. Сѣченіе поддерживающихъ поверхностей, изслѣдованныхъ Лиліенталемъ.

Передній край рамы дѣлается обыкновенно довольно толстымъ, и въ аппаратѣ Райта, напр., передній край имѣетъ около 50 мм. толщины.

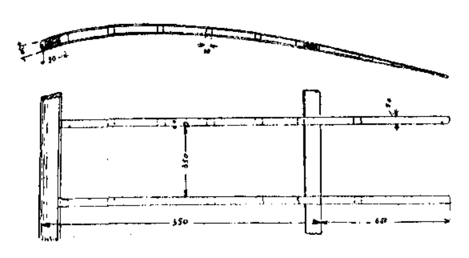


Рис. 247. Рѣшетины поддерживающихъ поверхностей въ аппаратѣ Райтъ.

Нѣкоторые конструкторы придаютъ поддерживающимъ поверхностямъ S-образную форму, которая даетъ возможность воздуху эластично скользить по поверхности и придаетъ будто бы поверхности большую устойчивость; такого рода поддерживающія поверхности (рис. 248) употребляютъ Уэльсъ и Этрихъ.

Но матерія не можетъ быть свободно натянута на раму, такъ какъ при этомъ поверхность будетъ представлять собою родъ паруса, свободно подчиняющагося давленію воздуха, между тѣмъ какъ всѣ опыты, произведенные до сихъ поръ, съ несомнѣнностью доказали, что для полученія какъ благопріятной подъемной силы, такъ и поступательной необходимо придавать поддерживающимъ поверхностямъ извѣстную кривизну, т. е. извѣстную неизмѣнную форму. Эта неизмѣнная форма поверхностей достигается съ помощью деревянныхъ планокъ, соединяющихъ края рамы по линіи направленія полета, и такимъ образомъ матерія поддерживающихъ поверхностей укрѣпляется уже поверхъ этихъ планокъ.

При этомъ употребляется два способа укрѣпленія поддерживающихъ поверхностей: по одному способу, употребляемому, напр., братьями Вуазенъ (рис. 249), каждая поддерживающая поверхность составляется только изъ одной прокладки матеріи, натянутой и укрѣпленной съ нижней стороны выгнутой рѣшетины Iамы, при чемъ рѣшетины сами отдѣльно обтянуты полосами матеріи, такъ же какъ и края рамы, чѣмъ имѣется въ виду уменьшить сотрясеніе и увеличить одновременно эластичность.

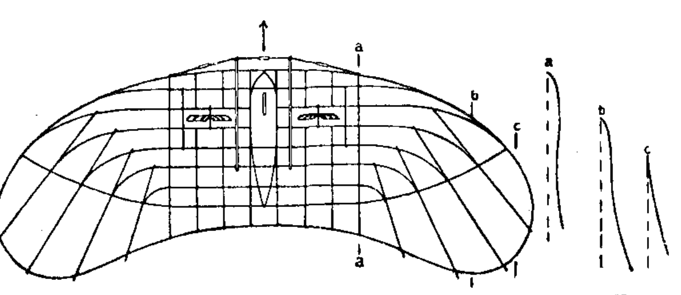


Рис. 248. Рѣшетины поддерживающихъ поверхностей Уэльса и Этриха.

При второмъ способѣ обтяжки, — рѣшетины перекрываются матеріей цѣликомъ сверху и снизу, такъ что такимъ образомъ на каждую поддерживающую поверхность употребляется двойное количество матеріи; предполагается, что при этомъ способѣ сотрясеніе отъ воздуха будетъ меньше. Этотъ способъ обтяжки употребляютъ обыкновенно монопланы, какъ, напр., монопланъ „Антуанетъ“ (рис. 250), такъ какъ для увеличенія прочности рамы, употребляемыя ими, сравнительно очень толсты, а слѣдовательно, и рѣшетины помѣщены сравнительно высоко, а также и бипланы, напр. Райта.

У биплановъ рѣшетины помѣщены значительно ниже, и у Райта, напр., онѣ сдѣланы изъ тонкихъ, изогнутыхъ планокъ, помѣщенныхъ сверху и снизу рамы, и для приданія имъ извѣстной неизмѣнной кривизны ме-

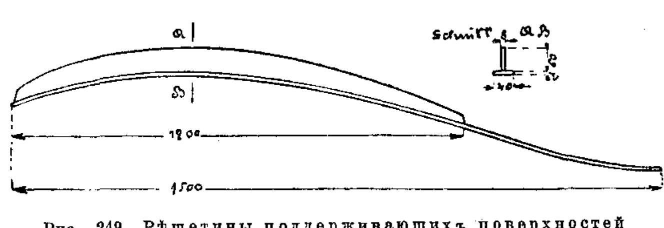


Рис. 249. Рѣшетины поддерживающихъ поверхностей Вуазена.

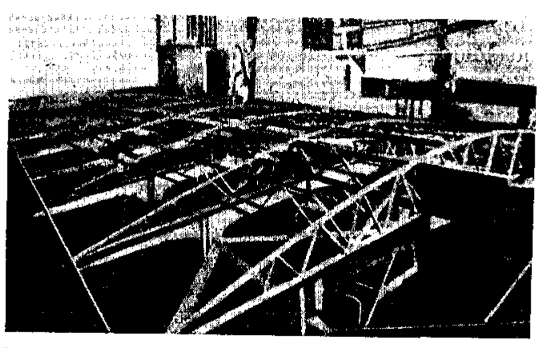


Рис. 250. Остовъ поддерживающей поверхности моноплана „Антуанетъ“.

ждуними помѣщены небольшія колодки. Весь остовъ поддерживающей поверхности, т. е. рѣшетины, приготовляется такимъ образомъ, что нижняя рейка изгибается по шаблону, затѣмъ на ней прикрѣпляется клеемъ или гвоздями колодка, поверхъ которой изгибается верхняя рейка и прикрѣпляется такимъ же образомъ; винты для прикрѣпленія не могутъ быть рекомендованы, такъ какъ они слишкомъ ослабляютъ дерево. Матерія на рѣшетинахъ укрѣпляется посредствомъ приклеиванія, а на краяхъ рамы прибивается гвоздями.

Матерія, употребляемая для поддерживающихъ поверхностей, обычно та же самая, что и для аэростатовъ, а, слѣдовательно, качество и крѣпость ея можетъ быть легко опредѣлена по соотвѣтствующимъ таблицамъ каталога; здѣсь же мы только прибавимъ, что употребляемая матерія должна быть по возможности гладкая въ цѣляхъ уменьшенія тренія воздуха и что для цѣлей полета матерія не должна быть обязательно непроницаема для воздуха, такъ какъ воздухопроницаемость не оказываетъ вліянія на подъемную силу. Но зато употребляемая матерія должна быть по возможности непамокаема, такъ какъ всасываемая влага можетъ значительно увеличить вѣсъ аппарата.

г) Конструкція пропеллеровъ (двигательныхъ винтовъ).

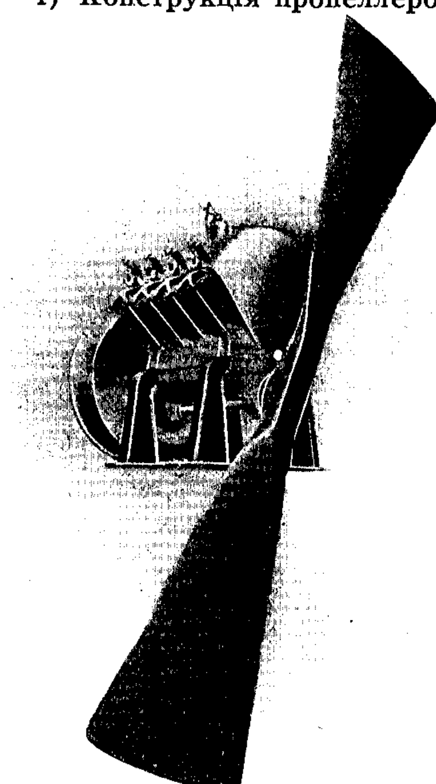


Рис. 251. Стальной винтъ Рено.

Въ соотвѣтствующей главѣ мы даемъ какъ разсчетъ, такъ и примѣры вычисленія двигательныхъ и подъемныхъ винтовъ, — здѣсь же мы скажемъ только нѣсколько словъ о конструкціи пропеллеровъ — двигательныхъ винтовъ.

Пропеллеры дѣлаются изъ металла или изъ дерева; если онъ дѣлается изъ металла, то весь винтъ можетъ быть сдѣланъ изъ листовой стали, какъ, напр., винтъ Рено (рис. 251), при чемъ преимущество его состоитъ въ томъ, что плоскость винта съ обѣихъ сторонъ очень гладка и, слѣдовательно, треніе воздуха уменьшено до минимума.

Менѣе благопріятенъ въ данномъ отношеніи винтъ Антуанетъ, такъ какъ онъ состоитъ изъ стальной трубы и прикрѣпленныхъ къ ней аллюминіевыхъ лопастей и такимъ образомъ задняя поверхность винта нѣсколько неровна и, слѣдовательно, представляетъ большее сопротивленіе воздуху.

Деревянные винты имѣютъ

тотъ недостатокъ, что въ случаѣ неправильно выбраннаго размѣра они не поддаются передѣлкѣ; но зато они имѣютъ большое преимущество благодаря ихъ легкости и дешевизнѣ. Фирма Шовьеръ во Франціи готовитъ деревянные винты „Intégrale" (рис. 252), употребляемые не только на аэропланахъ, но и на управляемыхъ аэростатахъ; такого рода винтъ „Intégrale" употребленъ на управляемомъ „Clément Bayard", на „Libertè", „Espania", на большомъ аэростатѣ Клемана, построенномъ для Англіи, и др. На рисункѣ ясно видны полосы — мѣста соединенія отдѣльныхъ досокъ, изъ которыхъ сдѣланъ винтъ; пропеллеръ аэроплана Райта вырѣзанъ также изъ трехъ склеенныхъ предварительно балокъ.

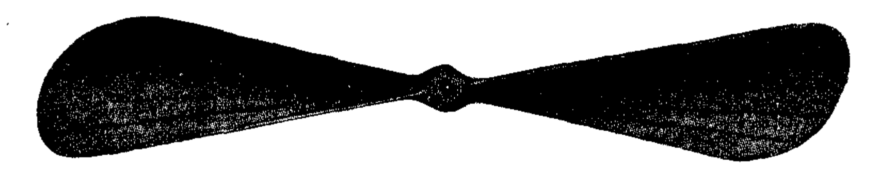


Рис. 252. Деревянный винтъ „Intégrale" Шовьера.

Приводимъ таблицу размѣровъ и цѣнъ приготовляемыхъ фабричнымъ путемъ винтовъ „Intégrale".

Размѣры и цѣны винтовъ „Intégrale".

Діаметръ въ метр.	Шагъ винта въ метрахъ: 0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,50
	франковъ:						
1,00	175	188	200	213	225	250	275
1,50	238	250	263	275	288	313	338
2,00	375	394	413	432	450	488	525
2,50	450	469	488	507	525	563	600
3,00	525	544	563	582	600	638	675
3,50	600	618	638	657	675	713	750

Остовъ винта на управляемомъ аэростатѣ „Ville de Paris" сдѣланъ тоже изъ дерева, а плоскости винта изъ прорезиненной матеріи; уголъ наклона лопастей можетъ быть измѣняемъ, такъ что во время спуска лопасти могутъ быть поставлены горизонтально.

Матерчатый винтъ Парсеваля былъ описанъ нами въ своемъ мѣстѣ; существуетъ еще одна конструкція такого же матерчатаго винта, приготовленнаго фирмой Руттенбергъ: результаты получены довольно благопріятные, такъ какъ при діаметрѣ въ 2,3 метра и при 350 оборотахъ въ минуту его тяга равна 68 клгр. при 11,3 HP.

д) Двигатели летательныхъ аппаратовъ.

Размѣры летательнаго аппарата обусловливаются величиной его поддерживающихъ поверхностей, которая въ свою очередь зависитъ какъ отъ вѣса полезнаго груза, такъ и отъ вѣса самаго аппарата. Наибольшая часть груза, *отъ котораго зависятъ размѣры аппарата, падаетъ на вѣсъ двигателя,* и поэтому вопросъ о двигателѣ представляется очень важнымъ въ смыслѣ самой конструкціи аппарата.

Количество необходимой двигательной силы, т. е. мощность двигателя должна быть вычислена теоретически, какъ мы объ этомъ говорили выше, здѣсь же мы скажемъ только о тѣхъ условіяхъ, которыя необходимо прини-

мать во вниманіе при выборѣ двигателя, такъ какъ двигатель, какъ сказано выше, важенъ не только въ отношеніи мощности его, но и въ отношеніи конструкціи самаго летательнаго аппарата.

Трудность выбора двигателя для летательной машины значительно больше, чѣмъ для автомобиля, движущагося по землѣ, или для моторной лодки, двигающейся по водѣ, такъ какъ въ этихъ двухъ случаяхъ при порчѣ двигателя еще можетъ быть рѣчь о починкѣ его, а при полетѣ порча двигателя равнозначуща гибели. Въ данномъ отношеніи, какъ мы знаемъ, аэропланы рѣзко отличаются и отъ управляемыхъ аэростатовъ, такъ какъ при порчѣ двигателя на управляемомъ онъ можетъ еще отдаться волѣ вѣтра, превратившись въ обыкновенный свободный аэростатъ, — у аэроплановъ же отъ работы двигателя зависитъ не только управляемость его, но и самое пребываніе его въ воздухѣ; и такимъ образомъ безпрерывность и безупречность работы двигателя есть наиболѣе важное условіе для летательнаго аппарата.

Второе условіе, значительно менѣе важное, но имѣющее крупное значеніе для конструкціи летательнаго аппарата, это — его легкость, и надо прибавить, что въ то время какъ въ смыслѣ легкости конструкція двигателей сильно усовершенствовалась за послѣдніе годы, этого нельзя сказать въ смыслѣ безупречности и безпрерывности хода двигателя.

Съ вопросомъ безпрерывности и безупречности хода двигателя тѣсно связанъ и другой вопросъ — п р о ч н о с т ь его конструкціи, такъ какъ надо замѣтить, что двигатели летательныхъ аппаратовъ должны работать все время съ полной нагрузкой, — пропеллеры летательнаго аппарата все время безпрерывно должны совершать необходимое число оборотовъ, чтобы летательный аппаратъ могъ имѣть нужную ему поступательную силу. Ясно, что двигатель, подшипники котораго начинаютъ очень скоро грѣться, или у котораго происходитъ какая-либо другая порча, не можетъ годиться для летательнаго аппарата.

Такимъ образомъ, вопросъ о двигателѣ является чрезвычайно важнымъ и серьезнымъ вопросомъ при конструкціи летательнаго аппарата, и, какъ мы знаемъ, всѣ стремленія Максима, Филипса, Гофмана и др. построить отвѣчающую всѣмъ условіямъ паровую машину не увѣнчались успѣхомъ; вопросъ о двигателѣ былъ разрѣшенъ въ болѣе или менѣе благопріятномъ смыслѣ только съ момента усовершенствованія бензиновыхъ двигателей. Въ настоящее время бензиновые двигатели въ 25, 50 и 100 HP вѣсятъ приблизительно 50, 75 и 120 клгр., т. е. отъ 2 до 1,2 клгр. на 1 HP, при чемъ они дѣлаютъ теперь отъ 800 до 1,800 оборотовъ въ минуту съ значительной, сравнительно, точностью и равномѣрностью. При болѣе прочной конструкціи вѣсъ двигателей немного увеличивается, составляя соотвѣтственно 75, 100 и 150 клгр., т. е. отъ 3 до 1,5 клгр. на 1 HP. Несомнѣнно, что въ смыслѣ легкости конструкціи эти двигатели дали все, или почти все, что они могутъ дать, значительно приблизившись къ поставленнымъ требованіямъ, но зато въ смыслѣ прочности конструкціи и безупречности хода остается желать еще очень многаго. Приведеніе мотора въ движеніе, охлажденіе цилиндровъ, управленіе клапанами съ ихъ пружинами, всасываніе бензиновыхъ паровъ и воздуха, зажиганіе взрывающейся смѣси газа, регулированіе силы двигателя и его скорости — все это требуетъ очень много вниманія, все это недостаточно практично, недостаточно удобно и требуетъ еще многихъ усовершенствованій.

Но, кромѣ того, и въ отношеніи легкости двигателя вопросъ далеко не исчерпывается вѣсомъ самаго двигателя, т. е. вѣсомъ, приходящимся на 1 HP, такъ какъ не менѣе важное значеніе имѣетъ в ѣ с ъ т о п л и в а, т. е. того количества топлива, которое употребляется на 1 HP въ теченіе извѣстнаго

Рис. 253. Двигатель Дэмлера

времени. Паровая машина Максима, построенная имъ для своего летательнаго аппарата, вѣсила при мощности въ 360 HP всего 650 клгр. вмѣстѣ съ паровымъ котломъ, т. е. на 1 HP приходилось всего 2 клгр.; но при этомъ необходимо было на каждую лошадь-часъ имѣть съ собою запасъ воды около 6 клгр. вѣсомъ и угля около 0,75 клгр. и такимъ образомъ для 4-часового полета необходимо было имѣть съ собою добавочнаго груза въ видѣ воды и угля 27 клгр. на 1 HP, т. е., какъ мы видимъ вѣсъ добавочнаго груза въ 13,5 разъ превышалъ вѣсъ самаго двигателя.

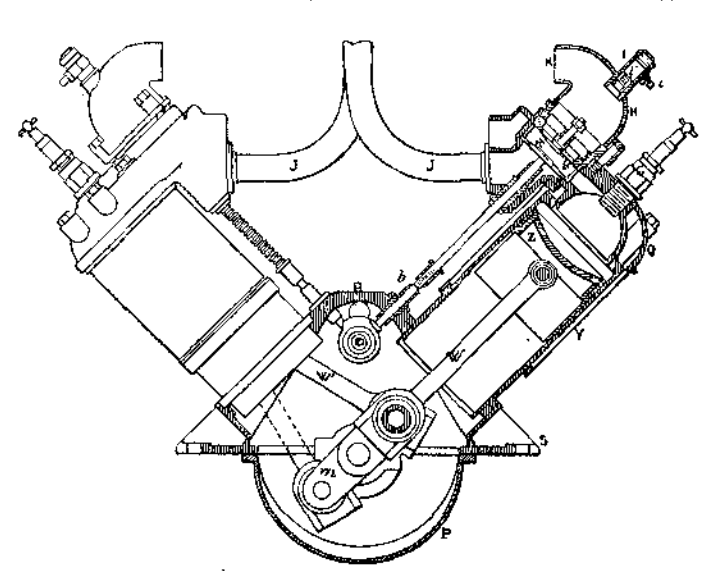
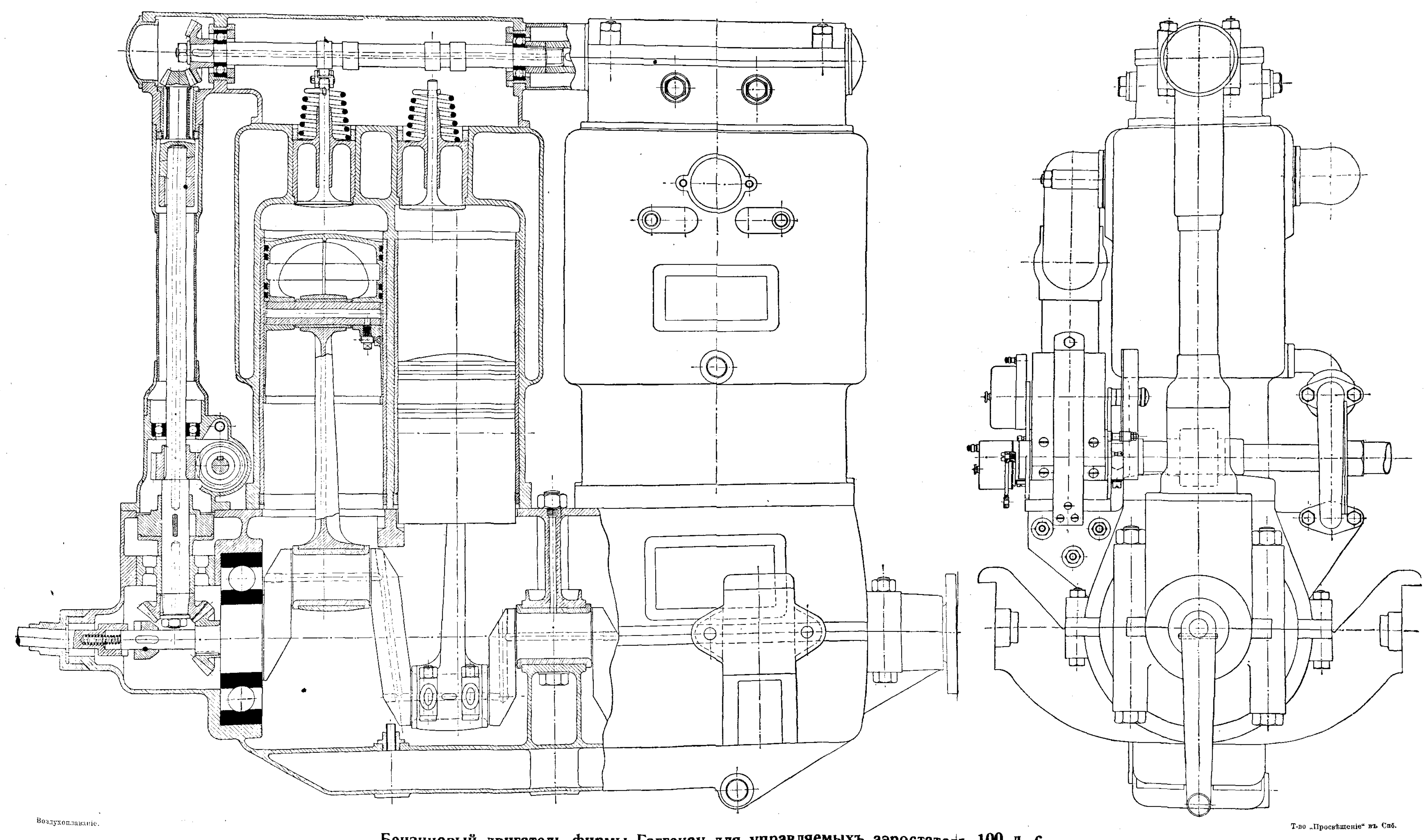


Рис. 254. Двигатель Антуанетъ.

Для бензиноваго двигателя можетъ быть принято въ общемъ, что количество масла и бензина на 1 HP въ теченіе одного часа равняется приблизительно 0,4—0,5 клгр.

Такимъ образомъ намъ становится совершенно понятнымъ, почему



Воздухоплаваніе.

Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Бензиновый двигатель фирмы Гаггенау для управляемыхъ аэростатовъ 100 л. с.

(Дѣлаетъ 1400 оборотовъ въ минуту при вѣсѣ 300 килограмовъ.)

всѣ послѣднія конструкціи бензиновыхъ двигателей удѣляютъ такъ много вниманія количеству сжигаемаго машиною топлива, такъ какъ простой разсчетъ показываетъ намъ, что запасъ топлива на 4—8-часовой полетъ представляетъ собою уже значительную величину въ сравненіи съ вѣсомъ самаго двигателя и что этотъ грузъ отнимаетъ значительную часть всей подъемной силы летательнаго аппарата.

Въ настоящее время существуетъ множество конструкцій бензиновыхъ двигателей, приготовляемыхъ различными фабриками, изъ которыхъ наиболѣе извѣстны: Антуанетъ, Рено, Кертингъ, Эсно-Пельтри, Фарко, Гномъ и др. Эти конструкціи различаются между собою всего чаще количествомъ употребляемыхъ цилиндровъ и ихъ *расположеніемъ*: ихъ *помѣщаютъ по-парно*, въ видѣ буквы V, въ видѣ вѣера или размѣщаютъ ихъ въ видѣ звѣзды; кромѣ того, различныя конструкціи отличаются другъ отъ друга способомъ охлажденія, способомъ питанія двигателя, устройствомъ насоса, зажигательнаго аппарата и пр.

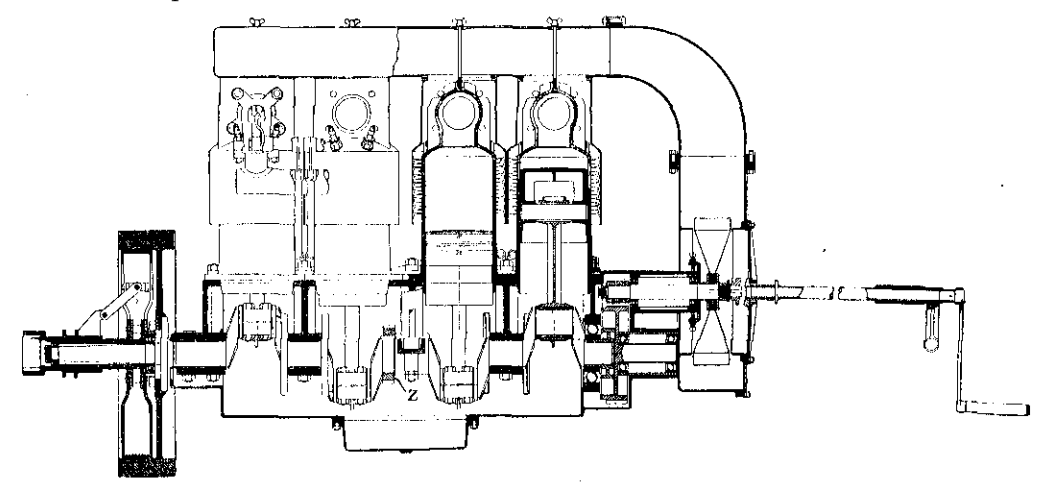


Рис. 255. Охлаждающійся воздухомъ двигатель Фрайеръ-Миллера.

До чего бензиновые двигатели далеки еще отъ совершенства, мы можемъ видѣть изъ того любопытнаго факта, что авіаторы во время полета и не помышляютъ о регулированіи хода двигателя, т. е. меньше всего стремятся увеличить или уменьшить его ходъ въ зависимости отъ условій полета, такъ какъ каждый авіаторъ счастливъ уже тѣмъ, что двигатель идетъ не капризничая, безъ перерыва, — и авіаторъ стремится сосредоточить все управленіе летательнымъ аппаратомъ для измѣненія скорости полета, направленія и высоты его — на рулевыхъ приспособленіяхъ.

Осторожность и предусмотрительность предписываютъ, конечно, передъ *каждымъ полетомъ тщательно провѣрять* какъ *исправность двигателя*, такъ и ходъ двигателя, но опытъ, къ сожалѣнію, доказалъ, что бензиновые двигатели въ сильной степени подвержены капризному настроенію, и поэтому, несмотря на всю предосторожность авіатора, онъ можетъ во время полета встрѣтить неожиданность, которая, какъ мы выше говорили, въ летательныхъ аппаратахъ въ состояніи легко превратиться въ катастрофу. Авіаторъ долженъ быть всегда готовъ къ тому, что его бензиновый двигатель можетъ неожиданно отказаться работать, и тогда спасеніе его зависитъ только отъ искуснаго и рѣшительнаго маневрированія, благодаря которому искусный авіаторъ можетъ превратить грозящее смертью паденіе въ скользящій спускъ.

Можно съ увѣренностью сказать, что въ теченіе еще долгаго времени

Рис. 256. Двигатель Эсно-Пельтри.

авіація останется искусствомъ, въ которомъ, какъ во всякомъ искусствѣ, крупную роль будетъ играть цѣнность самой личности: хладнокровіе, выдержка, вѣрность и точность взгляда и всѣхъ движеній, быстрая сообразительность и стремительная рѣшительность должны у авіатора соединяться съ какимъ-то особеннымъ чувствомъ высоты, пространства, вѣтра и воздушныхъ теченій. Птицеподобнымъ долженъ быть авіаторъ...

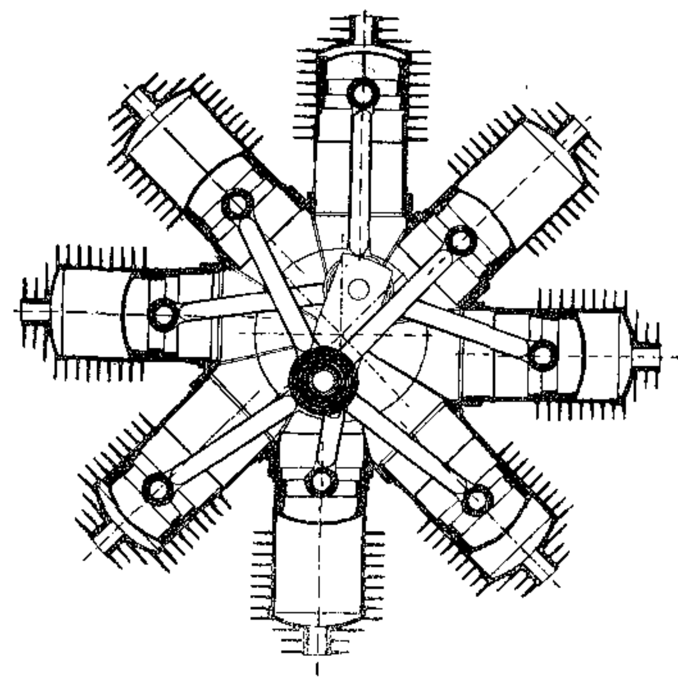


Рис. 257. Двигатель Фарко.

Такимъ образомъ, несомнѣнно, что современные бензиновые двигатели, удовлетворяя въ значительной степени требованію легкости, очень далеки отъ совершенства въ смыслѣ прочности, удобства управленія, безупречности и безпрерывности хода; но въ то же время также несомнѣнно, что бензиновые дви-

гатели наиболѣе пригодны для воздухолетанія и что они представляютъ собою типъ двигателей, наилучшій изъ всѣхъ, существующихъ у насъ теперь.

Приведемъ нѣсколько наиболѣе употребительныхъ типовъ бензиновыхъ двигателей.

На приложенной отдѣльной таблицѣ представленъ двигатель извѣстной автомобильной фабрики Гаггенау; онъ дѣлаетъ 1,400 оборотовъ въ минуту, его мощность 100 НР при вѣсѣ въ 300 клгр., т. е. на 1 НР приходится 3 клгр.

На рис. 253 мы даемъ изображеніе 8-цилиндроваго бензиноваго двигателя Дэмлера, *помѣщеннаго на управляемомъ* аэростатѣ Цеппелина.

Не входя въ описаніе двигателя, какъ неотносящееся прямо къ содержанію нашей книги, мы приводимъ въ слѣдующихъ рисункахъ изображенія нѣсколькихъ наиболѣе извѣстныхъ двигателей и, главное, цифровыя данныя о нихъ: двигатель Антуанетъ, двигатель Фарко, Эсно-Пельтри, Анцани.

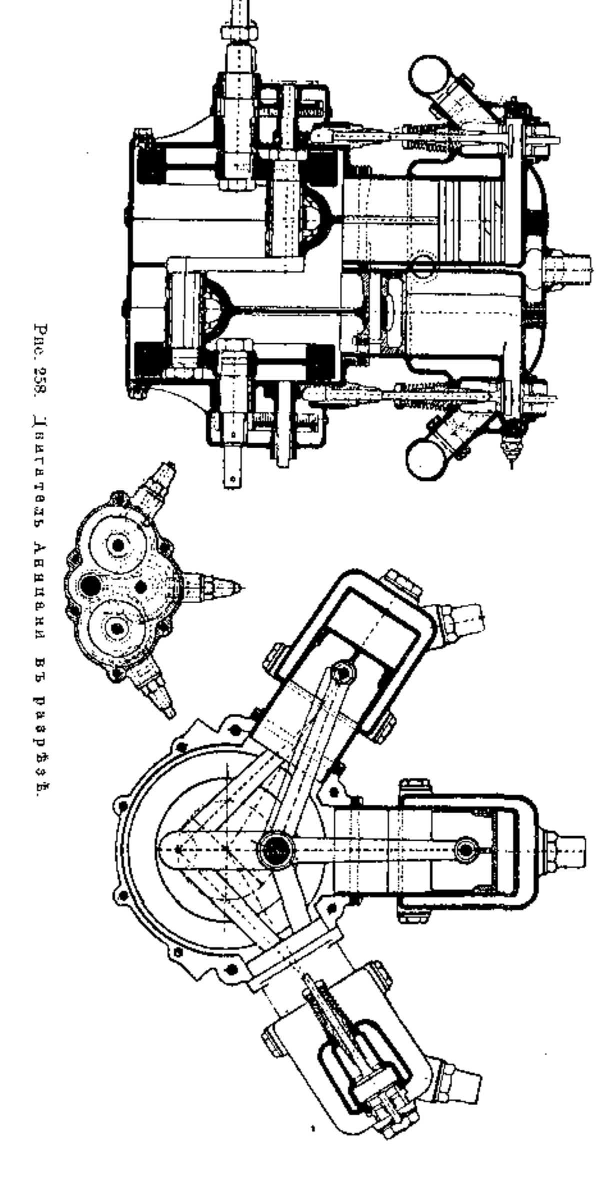


Рис. 258. Двигатель Анцани въ разрѣзѣ.

Двигатель Антуанетъ, (рис. 254), построенный инженеромъ Левавассеромъ, принадлежитъ къ наиболѣе старымъ двигателямъ, примѣняемымъ на летательныхъ аппаратахъ. При значительной легкости онъ очень проченъ, такъ какъ онъ много разъ падалъ съ значительной высоты въ 20 метр. и больше и при этомъ оставался цѣлъ. Корпусы цилиндровъ двигателей сдѣланы обыкновенно изъ стали, коробка, гдѣ находятся клапаны изъ аллюминія, а внѣшняя оболочка, такъ называемая рубашка изъ листовой латуни.

Приведемъ нѣсколько цифровыхъ данныхъ о двигателѣ Антуанетъ:

Мощность двигателя Н Р.	Число цилиндровъ	Вѣсъ. Клгр.	Цѣна. Фр.
20	2	75	4,500
40	4	120	8,000
60	6	170	11,000
100	4	290	18,000

Двигатель Фарко (рис. 255). Этотъ двигатель содержитъ 8 цилиндровъ, расположенныхъ звѣздообразно вокругъ одного и того же вала. Онъ очень легокъ и достаточно проченъ; двигатели въ 30, 50 и 100 НР вѣсятъ приблизительно 40, 55 и 98 клгр.

Двигатель Эсно-Пельтри (Рэпъ рис. 256). Этотъ двигатель спеціально построенъ для летательныхъ машинъ; охлажденіе двигателя происходитъ благодаря циркулированію воздуха вокругъ поперечныхъ реберъ цилиндровъ, и такимъ образомъ отпадаетъ значительный вѣсъ воды, насоса и пр. Этотъ двигатель очень проченъ, такъ какъ матеріалы употреблены тѣ же, что и для автомобильнаго двигателя; приводимъ нѣкоторыя данныя:

Мощность двигателя НР.	Число цилиндровъ	Вѣсъ. Клгр.	Цѣна. Фр.
20	5	37,5	8,000
30	7	52	11,000
40	10	72	14,000
60	14	98	18,000

Двигатель Анцани (рис. 258), очень часто употребляемый теперь, представляетъ собою замѣненный типъ двигателя Эсно-Пельтри; онъ проченъ и легокъ, — при мощности въ 45 НР вѣситъ 100 клгр.

Двигатель Райтъ представляетъ собою обыкновенный автомобильный двигатель и не отличается особой легкостью. Онъ состоитъ изъ 4 цилиндровъ, рубашка изъ аллюминія, радіаторъ изъ мѣди, зажиганіе посредствомъ магнето. Двигатель даетъ 25—30 НР при 1,400 оборотахъ и вѣситъ около 90 клгр., т. е. почти 3 клгр. на 1 НР.

Глава одиннадцатая.

Вѣтеръ и аэропланъ.

Относительно вліянія вѣтра на полетъ летательныхъ машинъ существуетъ много ошибочныхъ взглядовъ; одни считаютъ вѣтеръ чрезвычайно вреднымъ и опаснымъ, другіе, напротивъ того, приписываютъ вѣтру вліяніе, благопріятствующее полету; то и другое мнѣніе неправильно, такъ какъ одно преувеличиваетъ, а другое недостаточно оцѣниваетъ значеніе вѣтра.

Разсмотримъ вліяніе вѣтра на динамическій полетъ во всемъ его разнообразіи, такъ какъ вѣтеръ — стихія чрезвычайно капризная, то мягкая и ласковая, то грозная и бурная, — стихія, мѣняющаяся подъ вліяніемъ времени года, колебанія температуры, высоты барометрическаго столба, формы и характера поверхности того мѣста, гдѣ вѣтры дуютъ. Относительно значенія всего этого мы подробно говорили, обсуждая вліяніе вѣтра для воздухоплаванія, такъ что здѣсь мы коснемся только вліянія вѣтра на летательныя машины, т. е. на его значеніе для воздухолетанія.

Вспоминая тѣ общіе выводы, къ которымъ мы пришли относительно силы вѣтра, мы можемъ съ опредѣленностью сказать, что летательныя машины, которыя при безвѣтріи передвигаются со скоростью отъ 15 до 20 метр. въ сек. (отъ 54 до 72 клм. въ часъ), обладаютъ такимъ образомъ достаточной силой, чтобы противодѣйствовать наиболѣе часто дующему вѣтру и, слѣдовательно, въ большинствѣ случаевъ этой скорости достаточно для полета.

Ясно, что чѣмъ скорость летательнаго аппарата больше, тѣмъ въ меньшей зависимости онъ находится отъ вѣтра и, слѣдовательно, тѣмъ полнѣе побѣда надъ воздушной стихіей.

Полетъ аэроплана при безвѣтріи происходитъ, какъ мы говорили уже выше, такимъ образомъ, что поддерживающія поверхности получаютъ, благодаря сопротивленію воздуха, извѣстную подъемную силу, равную вѣсу аппарата, и извѣстную поступательную силу, которая должна быть равна лобовому сопротивленію аппарата.

Если подъемная сила больше или меньше вѣса аппарата, то аппаратъ соотвѣтственно поднимается выше принятаго имъ горизонтальнаго направленія или опускается ниже его; если поступательное движеніе больше лобового сопротивленія воздуха, или, напротивъ, меньше его, то полетъ аппарата ускоряется или, наоборотъ, замедляется. Такимъ образомъ, нормальная скорость зависитъ отъ отношенія работающихъ поверхностей и отъ силъ, вызываемыхъ ими, а скорость полета въ отношеніи воздуха и въ отношеніи земли при безвѣтріи одна и та же.

Полетъ аэроплана при равномѣрномъ горизонтальномъ вѣтрѣ, принимая, что какъ сила, такъ и направленіе его не измѣняются, т. е. частицы воздуха движутся равномѣрно и параллельно въ горизонтальномъ направленіи, происходитъ, въ общемъ, такимъ же образомъ, какъ и при безвѣтріи, такъ какъ летящій впередъ аппаратъ остается въ томъ же отношеніи къ воздуху — въ виду того, что на дѣйствующія силы во время полета вліяетъ только **относительная скорость**, т. е. отношеніе скорости аппарата и окружающаго его воздуха.

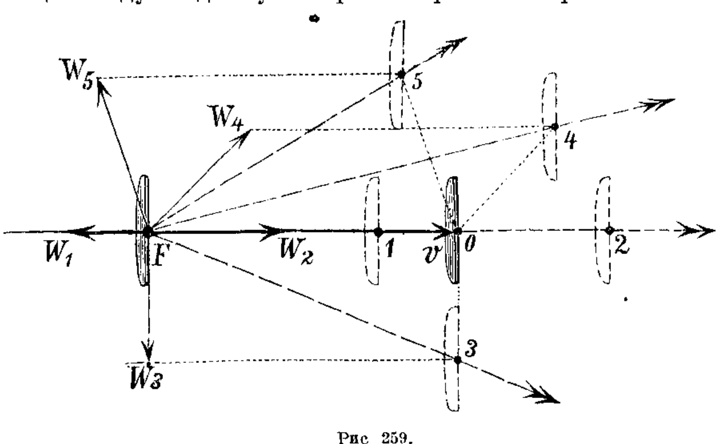


Рис 259.

Если эта относительная скорость равна абсолютной скорости, принятой нами выше при безвѣтріи, то какъ подъемная, такъ и поступательная силы останутся тѣ же; останутся тѣ же и условія равновѣсія аппарата и тотъ же процессъ полета, и только къ собственной скорости летательнаго аппарата прибавится въ данномъ случаѣ скорость вѣтра. Въ отношеніи воздуха движеніе аппарата остается то же самое, но его абсолютное передвиженіе въ отношеніи твердой земли мѣняется въ зависимости отъ направленія вѣтра, замедляя или ускоряя его поступательный ходъ.

На черт. 259 F представляетъ собою аэропланъ, а пространство $\overline{F0} = v$ представляетъ скорость, съ которой аппаратъ движется при безвѣтріи; линіи со стрѣлками W_1, W_2, W_3, W_4, W_5 обозначаютъ направленіе и силу дующаго вѣтра, а линіи съ двойными стрѣлками обозначаютъ соотвѣтственно получающіяся направленія полета.

1) Если, напр., противъ аэроплана F, движущагося со скоростью v, дуетъ **встрѣчный вѣтеръ** со скоростью W_1, то аэропланъ не достигнетъ O, а въ тотъ же промежутокъ времени дойдетъ только до точки 1; такимъ образомъ, **его абсолютная скорость** равна въ такомъ случаѣ пространству: $\overline{F1} = \overline{F0} - \overline{10} = v - W_1$; **относительная скорость** аэроплана по отношенію окружающаго воздуха будетъ при этомъ: $\overline{F1} + W_1 =$

$\overline{F1} = + \overline{10} = \overline{F0} = v$, т. е., какъ мы видимъ, эта относительная скорость такая же, какъ при полетѣ въ безвѣтріе.

2) Когда дуетъ вѣтеръ попутный, W_2, т. е. по направленію полета, то аэропланъ движется вмѣстѣ съ вѣтромъ, и, слѣдовательно, скорость полета увеличивается на величину, равную скорости вѣтра, т. е. на W_2, — и F въ тотъ же промежутокъ времени пролетитъ дальше точки 0 до 2; въ данномъ случаѣ будетъ: $\overline{F2} = \overline{F0} + \overline{02} = v + W_2$, т. е. абсолютная скорость аэроплана по отношенію къ твердой землѣ равна собственной скорости аппарата плюсъ скорость вѣтра; относительная же скорость по отношенію къ воздуху попрежнему равна v.

3) Если дуетъ вѣтеръ боковой, перпендикулярный къ направленію полета аэроплана, тогда пространство $\overline{F0} = v$ и $\overline{FW_3}$ соединяются въ одну равнодѣйствующую F3, преставляющую собою путь полета; положеніе аэроплана остается параллельнымъ первоначальному, а скорость полета въ отношеніи твердой земли равна тоже v, но при этомъ аппаратъ отодвигается въ сторону на пространство, равное $\overline{03}$, такъ какъ весь комплексъ воздуха вмѣстѣ съ передвигающимся въ немъ летательнымъ аппаратомъ вслѣдствіе вѣтра передвинулся направо.

4) Въ томъ случаѣ, когда дуетъ встрѣчный вѣтеръ съ силою W_4 въ косомъ направленіи, то изъ этого направленія W_4 и собственной скорости аэроплана v получается равнодѣйствующая скорость $\overline{F4}$, представляющая собой діагональ образующаго паралеллограмма $\overline{F04W_4}$.

5) Когда вѣтеръ W_5 дуетъ такъ же подъ извѣстнымъ угломъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, но въ обратномъ направленіи, т. е. по направленію полета, то и въ этомъ случаѣ, аналогично предыдущему, $\overline{F5}$ будетъ равнодѣйствующая между собственной скоростью v и направленіемъ вѣтра W_5, представляя собою тоже діагонали паралеллограмма $\overline{F05W_5}$.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ, какъ мы видѣли, относительная скорость полета по отношенію къ окружающему воздуху остается неизмѣнной и равной все время v, какъ если бы полетъ совершался при безвѣтріи, и мѣняется только абсолютная скорость въ отношеніи твердой земли. Этимъ и объясняется то явленіе, что авіаторъ во время полета совершенно не чувствуетъ дующаго вѣтра, — ни противнаго, ни попутнаго, ни бокового; онъ чувствуетъ только нормальное движеніе воздуха спереди во время полета, соотвѣтственно остающейся неизмѣнной относительной скорости v.

Итакъ, всѣ отношенія скорости и вѣтра въ разсмотрѣнныхъ случаяхъ могутъ быть выражены въ слѣдующихъ словахъ:

Дѣйствительная или абсолютная скорость аэроплановъ, движущихся въ равномѣрномъ потокѣ воздуха, представляетъ собой равнодѣйствующую изъ собственной скорости аппарата и скорости вѣтра; противный вѣтеръ замедляетъ полетъ, попутный ускоряетъ его. Относительная скорость аппарата по отношенію къ воздуху остается та же, какъ и при безвѣтріи; также остается неизмѣннымъ и давленіе воздуха на поддерживающія поверхности, на лобовую поверхность, на лопасти винта, а вызываемая имъ подъемная и поступательная силы остаются тѣ же, что и при полетѣ въ безвѣтріе.

Но сказанное нами вѣрно только при сдѣланномъ выше предположеніи, что потокъ воздуха совершенно равномѣренъ, но такого рода состояніе въ природѣ почти никогда не бываетъ и только отчасти имѣетъ мѣсто на об-

ширныхъ равнинахъ, на большихъ водныхъ пространствахъ или же на значительной высотѣ, — въ болѣе высокихъ слояхъ воздуха.

Неравномѣрность вѣтра какъ въ отношеніи силы, такъ и въ отношеніи направленія вызываетъ, конечно, соотвѣтственно неравномѣрный полетъ аэроплана, и если мы къ этому прибавимъ, что въ большинствѣ случаевъ бываетъ, нѣкоторую неравномѣрную собственную скорость аппарата, то намъ станетъ ясно, сколько искусства, ловкости и какого большого опыта требуетъ управленіе аэропланомъ, такъ какъ во время маневрированія летательный аппаратъ ощущаетъ каждое измѣненіе въ направленіи и въ силѣ вѣтра, и кинетическая энергія двигающейся массы летательнаго аппарата находится все время въ зависимости отъ малѣйшихъ измѣненій. Если, напр., аэропланъ летитъ противъ вѣтра, то при желаніи перемѣнить направленіе, т. е. полетѣть по вѣтру, онъ при поворотѣ потеряетъ нѣкоторую часть своей живой силы, и, слѣдовательно, эта сила должна быть своевременно возмѣщена двигательной силой аппарата, такъ какъ иначе аппаратъ начнетъ опускаться. И наоборотъ, если аэропланъ летитъ по вѣтру и хочетъ перемѣнить полетъ на болѣе медленный — противъ вѣтра, то нужно предварительно имѣющійся излишекъ живой силы разрядить посредствомъ торможенія или посредствомъ подъема на большую высоту.

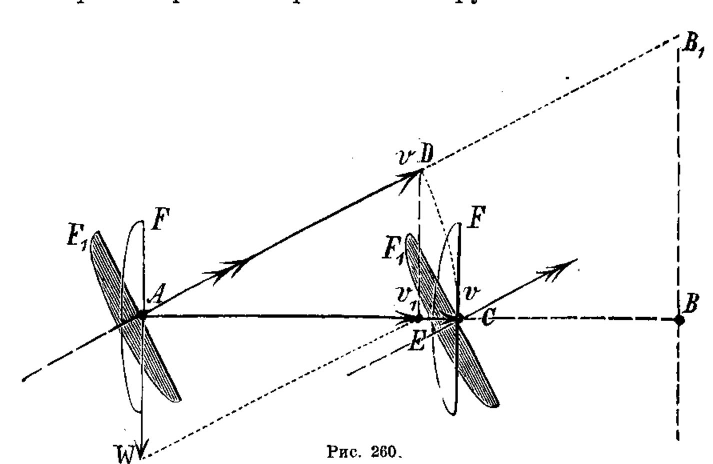


Рис. 260.

Разсмотримъ теперь нѣкоторые частные случаи полета аэроплана.

Аэропланъ долженъ пролетѣть извѣстное разстояніе при боковомъ вѣтрѣ (рис. 260). Если ему нужно пролетѣть разстояніе $\overline{AB}$, при чемъ въ безвѣтріе аэропланъ F обладаетъ скоростью $\overline{AC} = v$, то въ томъ случаѣ, когда на него дѣйствуетъ боковой вѣтеръ W, аэропланъ не долженъ быть направляемъ къ своей конечной цѣли B, а къ нѣкоторой точкѣ, B_1, такимъ образомъ, чтобы равнодѣйствующая изъ скорости $\overline{AD} = v$ и скорости вѣтра W совпала съ нужнымъ направленіемъ $\overline{AB}$.

Въ данномъ случаѣ аппаратъ летитъ наклонно по направленію $\overline{AB}$, но не со скоростью $\overline{AC} = v$, а со скоростью $\overline{AE} = v_1$, т. е. скорость полета уменьшается на разность $\overline{EC} = v - v_1$, а пространство $\overline{AB}$ будетъ пройдено медленнѣе; соотвѣтственно отношенію v_1 къ v, или иначе $\overline{AE}$ къ $\overline{AD}$, или же $\overline{AB}$ къ $\overline{AB_1}$.

Въ данномъ случаѣ происходитъ то же явленіе, которое мы наблюдаемъ, напр., при переѣздѣ въ лодкѣ по прямой линіи отъ одного берега къ другому, такъ какъ и въ этомъ случаѣ лодку надо будетъ направлять подъ извѣстнымъ угломъ къ направленію теченія воды.

В ѣ т е р ъ п р и в з л е т ѣ аэроплана, въ противность тому, что мы видѣли во время полета, имѣетъ огромное вліяніе — въ виду того, что какъ

при взлетѣ, такъ и при спускѣ, вѣтеръ дѣйствуетъ со всей своей скоростью на летательный аппаратъ; мы наблюдаемъ въ данномъ случаѣ то же самое явленіе, какъ и при полетѣ съ аэростатомъ.

Какъ мы знаемъ, аэропланъ для взлета долженъ развить вначалѣ извѣстную наименьшую скорость, и такъ какъ въ данномъ случаѣ идетъ рѣчь объ относительной скорости аппарата, т. е. о скорости его по отношенію къ воздуху, то ясно, что для взлета необходимъ противный вѣтеръ.

Вѣтеръ, дующій въ спину, т. е. попутный, значительно затрудняетъ взлетъ, такъ какъ въ данномъ случаѣ приходится развить соотвѣтственно большую скорость взлета. То же самое явленіе мы можемъ наблюдать въ природѣ у птицъ: осенью мы можемъ наблюдать цѣлыя стаи сѣрыхъ куропатокъ, бѣгущихъ нѣкоторое разстояніе противъ вѣтра для облегченія взлета, а ихъ взлетъ непосредственно съ мѣста требуетъ отъ нихъ значительной затраты силъ, что ясно видно по шуму, вызываемому быстрыми и частыми ударами крыльевъ.

По этому же самому Райтъ ставитъ всегда рельсъ своего аэроплана для взлета по направленію противоположному направленія вѣтра — по такому простому разсчету: если, напр., для взлета аэроплана нужна первоначальная скорость въ 12 сек.-метр., а противный вѣтеръ дуетъ со скоростью въ 8 сек.-метр., то для полученія взлета достаточна незначительная скорость въ 4 сек.-метр.

Спускъ тоже чрезвычайно важно производить при противномъ вѣтрѣ, такъ какъ тогда абсолютная скорость аппарата меньше и, слѣдовательно, спускъ на твердую землю происходитъ мягче и эластичнѣе.

При полетѣ надо еще принять во вниманіе передвиженіе воздуха въ вертикальномъ направленіи, которое можетъ происходить вслѣдствіе тренія воздуха о землю, вслѣдствіе гористой мѣстности и, наконецъ, вслѣдствіе нагрѣванія воздуха.

Воздухъ, движущійся вдоль неровной земной поверхности, испытываетъ толчки и нѣкоторое треніе, вслѣдствіе чего происходитъ нѣкоторое замедленіе вѣтра въ нижнихъ слояхъ и нѣкоторое ускореніе въ болѣе высокихъ, приблизительно подъ угломъ въ 2^0.

Извѣстно также, что вѣтеръ находится въ большой зависимости отъ строенія поверхности земли, и въ гористыхъ мѣстностяхъ вѣтеръ дуетъ въ наклонномъ направленіи снизу вверхъ.

Лѣтомъ вслѣдствіе нагрѣванія солнца повышается температура земной поверхности и соотвѣтственно находящійся надъ даннымъ мѣстомъ слой воздуха; удѣльный вѣсъ нагрѣтаго воздуха становится меньше, онъ поднимается вверхъ, а внизу занимаютъ его мѣсто другія частицы воздуха, и такимъ образомъ появляется вѣтеръ, вертикальная скорость котораго приблизительно въ нашихъ широтахъ равняется 4 сек.-метр.

Этого вертикальнаго потока воздуха одного не можетъ быть достаточно для паренія птицъ на одномъ мѣстѣ, но при наличности бокового вѣтра этотъ вертикальный потокъ воздуха способствуетъ паренію. Надо замѣтить, что когда ястреба кружатъ и парятъ въ воздухѣ, то это никогда не происходитъ на тѣневой сторонѣ, а всегда на сторонѣ склона горъ, освѣщенныхъ солнцемъ, т. е. тамъ, гдѣ теплый воздухъ поднимается вверхъ; въ этомъ случаѣ они парятъ, совершенно не ударяя крыльями, и, дѣлая большіе круги поднимаются вверхъ, при чемъ только слегка наклоняютъ крылья, получая такимъ образомъ необходимую имъ подъемную и поступательную силу. Если одновременно съ такимъ теплымъ потокомъ воздуха дуетъ и боковой вѣтеръ, то путь полета ястреба становится эллиптическимъ, неравномѣрной скорости и по наклонной плоскости, при чемъ противъ вѣтра полетъ медленнѣе и птица поднимается выше, а по вѣтру полетъ скорѣе и птица опу-

скается ниже. Могутъ ли аэропланы производить такого же рода полеты, т. е. безъ затраты двигательной силы, — это еще вопросъ не рѣшенный, но спускъ съ большой высоты скользящимъ полетомъ съ пріостановленнымъ двигателемъ несомнѣнно возможенъ уже и теперь и зависитъ только отъ искусства управленія авіатора.

При опытахъ искусственнаго полета Лиліенталя случалось не разъ, что онъ, слетая съ горки на встрѣчу дующему наклонно вверхъ вѣтру, парилъ нѣсколько времени неподвижно въ воздухѣ, поддерживаемый давленіемъ воздуха на поддерживающія поверхности и даже поднимаемый вѣтромъ нѣсколько вверхъ. Здѣсь происходило то же самое явленіе, которое мы часто наблюдаемъ у птицъ, когда онѣ при вѣтрѣ стоятъ неподвижно въ воздухѣ, не ударяя крыльями; собственно говоря, взмахи крыльями при безвѣтріи, производимые птицами, имѣютъ ту же самую цѣль, т. е. стремятся создать искусственный вѣтеръ снизу вверхъ, поддерживающее дѣйствіе котораго то же самое, которое имѣетъ мѣсто ири нормальномъ теченіи воздуха снизу вверхъ.

Вѣтеръ сверху внизъ, напротивъ, очень неблагопріятенъ для полета. Такой вѣтеръ бываетъ, наир., зимою, когда холодныя массы воздуха извѣстныхъ слоевъ опускаются въ болѣе низкіе, и тогда взлетъ значительно труднѣе, поддерживающая сила поверхностей значительно меньше. При этихъ вѣтрахъ мы крайне рѣдко можемъ наблюдать птицъ, пересѣкающихъ воздухъ, такъ какъ вѣтеръ сверху сильно мѣшаетъ полету ихъ.

Сила вѣтра со временемъ будетъ широко использована нашими летательными аппаратами, и — при будущемъ воздушномъ сообщеніи — этой силой вѣтра, которая, какъ мы знаемъ, въ болѣе высокихъ слояхъ атмосферы доходитъ до 100 метр. и больше, будутъ пользоваться для совершенія полетовъ съ большою скоростью при малой затратѣ энергіи.

Птицы во время своихъ перелетовъ умѣютъ широко использовать силу вѣтра; нѣтъ основанія думать, чтобы люди не сумѣли сдѣлать того же, но для этого, конечно, необходимо прежде всего болѣе высокое развитіе метеорологіи, болѣе точное знаніе какъ силы, такъ и направленія вѣтровъ въ различныхъ слояхъ атмосферы, и умѣніе заранѣе опредѣлять ихъ. При этомъ условіи практическое значеніе какъ управляемаго аэростата, такъ и аэроплана будетъ чрезвычайно велико, и человѣкъ тогда только станетъ повелителемъ воздушной стихіи.

Глава двѣнадцатая.

Крыльчатые летательные аппараты.

Эта группа летательныхъ аппаратовъ, конструкція которыхъ основана на подражаніи колебательнымъ движеніямъ крыльевъ птицъ, въ сущности своей соотвѣтствуетъ всего болѣе настоящимъ принципамъ авіаціи. Въ послѣднее время появилось опять много новыхъ проектовъ такого рода летательныхъ аппаратовъ, такъ какъ съ теоретической точки зрѣнія эти аппараты имѣютъ много преимуществъ, но, къ сожалѣнію, практически конструкція ихъ слишкомъ трудна и при современномъ состояніи техники почти недостижима.

Колебаніе крыльевъ само по себѣ представляетъ уже большія практическія затрудненія, въ особенности при употребленіи крыльевъ значительныхъ размѣровъ, такъ какъ приводимая въ движеніе масса крыльевъ должна безпрерывно производить колебанія въ различныя стороны, при чемъ кине-

тическая энергія при каждомъ измѣненіи движенія должна пріостанавливаться и возвращаться опять вновь, что представляетъ огромныя техническія трудности. Кромѣ того, удары крыльевъ должны быть очень эластичны для избѣжанія рѣзкихъ толчковъ и большой потери рабочей силы, а такъ какъ полезную работу производятъ только удары крыльевъ внизъ, а взмахъ крыльевъ вверхъ происходитъ впустую и, слѣдовательно, желательно, чтобы онъ происходилъ съ наименьшимъ сопротивленіемъ, то поверхности должны употребляться или непропускающія воздухъ, движущіяся въ видѣ восьмерокъ, или же — наоборотъ — онѣ должны состоять изъ раскрывающихся частей — для того, чтобы онѣ сверху внизъ передвигали извѣстную массу воздуха. Для полученія продолжительной подъемной силы нужно имѣть по меньшей мѣрѣ двѣ пары дѣйствующихъ въ обратномъ направленіи крыльевъ, а колебанія ихъ должны происходить не просто вверхъ и внизъ, а по эллиптическому пути сверху и спереди наклонно внизъ и назадъ и снизу наклонно вверхъ впередъ.

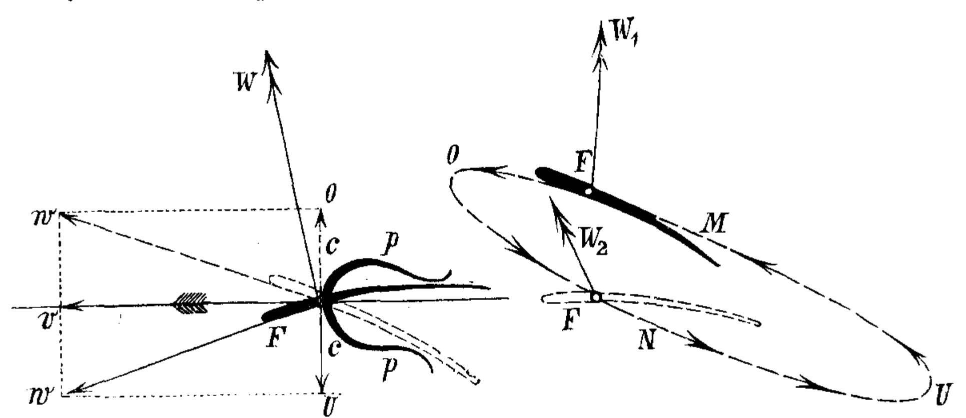


Рис. 261. Схема силъ движущагося крыла. Рис. 262. Эллиптическій путь крыла.

На нашемъ рис. 261 крыло F, взмахивающее вертикально вверхъ и внизъ и вращающееся въ точкѣ c, развиваетъ при ударѣ внизъ изъ точки O по направленію къ точкѣ U извѣстное давленіе воздуха W, которое даетъ одновременно какъ подъемную, такъ и поступательную силу; а взмахъ крыла изъ U по направленію къ O, какъ это показано на рисункѣ пунктиромъ, не производитъ почти никакого дѣйствія. При этомъ поступательная скорость v и скорость крыла, двигающагося вверхъ и внизъ, образуютъ одну равнодѣйствующую w, направленную внизъ и вверхъ.

Слѣдующій рис. 262 представляетъ намъ овальный путь, совершаемый взмахами вращающагося крыла F; этотъ путь идетъ изъ U черезъ точку M къ точкѣ O, при чемъ происходитъ сильный подъемъ при замедленномъ полетѣ; а затѣмъ путь крыла идетъ изъ O черезъ N обратно къ U, подъемъ уменьшается, но поступательное движеніе увеличивается.

Для достиженія этой цѣли могутъ быть, конечно, употреблены самые различные методы, что мы видимъ также и у различныхъ породъ птицъ, и вообще у летающихъ животныхъ (птицы, летучія мыши, насѣкомыя).

Надо замѣтить, что держаться въ воздухѣ посредствомъ ударовъ крыльевъ вверхъ и внизъ птицы могутъ только потому, что онѣ одновременно вслѣдствіе полета и большой поступательной скорости получаютъ достаточное для поддержанія ихъ количество воздуха, и мы знаемъ, что только на короткое время, и то при усиленной работѣ крыльевъ, нѣкоторыя породы птицъ, какъ, напр., жаворонки и соколы, въ состояніи парить неподвижно на

одномъ мѣстѣ; общее же правило существуетъ одно: чѣмъ быстрѣе птица летитъ, тѣмъ она лучше летаетъ, т. е. тѣмъ съ меньшей затратой силъ она можетъ пролетѣть извѣстное разстояніе.

Несомнѣнно, что птицы своими колебательными движеніями крыльевъ держатся совершенно свободно въ воздушной стихіи, но такъ же несомнѣнно и то, что нашими техническими силами почти невозможно создать такого легкаго, такого эластичнаго, такого легко управляемаго, такого всесторонне совершеннаго летательнаго аппарата. Человѣку остается восхищаться великимъ мастерствомъ природы, создавшей такой цѣлесообразный летательный аппаратъ, но отсюда вовсе не слѣдуетъ, что человѣкъ долженъ рабски копировать природу; напротивъ, уяснивъ себѣ всю сущность полета въ воздухѣ, человѣкъ долженъ принять во вниманіе свои особенности и стремиться къ созданію летательнаго аппарата, приноровленнаго для его цѣлей, приспособленнаго къ его техническимъ силамъ.

Желѣзнодорожный локомотивъ не подражаетъ быстроногой лани и все же опъ значительно быстрѣе ея; точно такъ же гребное колесо и винтъ парохода имѣютъ общее съ плавникомъ рыбы только въ самомъ принципѣ отталкиванія частицъ воды; движеніе, происходящее въ органическомъ мірѣ, въ техникѣ замѣняется круговымъ вращеніемъ колеса; поэтому можно думать, что динамическій летательный аппаратъ будущаго не будетъ представлять собою подражанія ударамъ крыльевъ птицъ, а будетъ представлять собой въ той или другой формѣ технически удобное вращательное движеніе.

Сравнивая крыльчатые аппараты съ аэропланами, мы видимъ, что съ теоретической точки зрѣнія крыльчатые аппараты имѣютъ большое преимущество, и прежде всего потому, что сопротивленіе наклонной поддерживающей поверхности, выраженное у насъ въ уравненіяхъ 13 и 17: $H = G \cdot \text{tang}\ \alpha = F \cdot K \cdot v^2 \sin^2 \alpha$, — совершенно отпадаетъ, такъ какъ при этомъ родѣ полета нѣтъ никакой необходимости ставить крылья въ наклонное положеніе. Такимъ образомъ, задача полета сводится только къ преодолѣнію вреднаго лобового сопротивленія, которое, согласно уравненію 18, будетъ $S = K \cdot f \cdot v^2$, и затрата энергіи въ крыльчатыхъ аппаратахъ должна быть соотвѣтственно меньше, чѣмъ въ аппаратахъ съ поддерживающими поверхностями у аэроплановъ; и если тамъ у аэроплановъ поступательная сила должна была преодолѣвать сопротивленіе $H + S$, то въ крыльчатыхъ аппаратахъ должно быть преодолѣно только сопротивленіе S, и, слѣдовательно, рабочая энергія затрачивается во столько разъ меньше, во сколько

$$S < H + S.$$

Обозначая отношеніе, какъ мы выше дѣлали, $\frac{S}{H} = \alpha$ и беря наиболѣе благопріятный случай $\alpha = \frac{1}{3}$, мы получаемъ:

$$\frac{H + S}{S} = \frac{H}{S} + 1 = \frac{1}{\alpha} + 1$$

Придавая теперь различныя значенія для $\alpha = 1/4,\ 1/3,\ 1/2,\ 1$, мы получаемъ соотвѣтственно, что крыльчатые аппараты въ 5, 4, 3, 2 раза экономнѣе, т. е. требуютъ меньше энергіи, чѣмъ аэропланы.

Этотъ результатъ въ достаточной степени объясняетъ всю соблазнительность крыльчатыхъ аппаратовъ для техниковъ воздухолетанія и то, почему, несмотря на всѣ техническія трудности, продолжаютъ появляться проекты такихъ аппаратовъ; но, къ сожалѣнію, какъ мы уже выше говорили, трудно допустить, чтобы когда-либо была возможность технически правильно конструировать аппараты съ поднимающимися и опускающимися крыльями большихъ размѣровъ и при этомъ достаточно легкіе и эластичные. Въ истори-

ческой части мы описали нѣсколько такихъ аппаратовъ, а въ главѣ о современныхъ летательныхъ аппаратахъ мы дадимъ описаніе новѣйшихъ проектовъ.

Въ виду того, что какъ теоретическими изслѣдованіями, такъ и поставленными опытами былъ съ несомнѣнностью доказанъ высокій процентъ отдачи крыльчатыхъ аппаратовъ, но ихъ конструкція наталкивается на чисто практическія затрудненія при построеніи большихъ бьющихъ крыльевъ, — у многихъ техниковъ естественно появилось стремленіе соединить бьющія крылья съ технически наиболѣе удобнымъ способомъ движенія — съ вращающимися колесами. Такимъ образомъ появились аппараты:

а) Колеса съ бьющими крыльями.

Такихъ проектовъ было тоже, конечно, очень много, и въ большинствѣ изъ нихъ крыльчатыя поверхности прикрѣплены къ спицамъ колеса, при

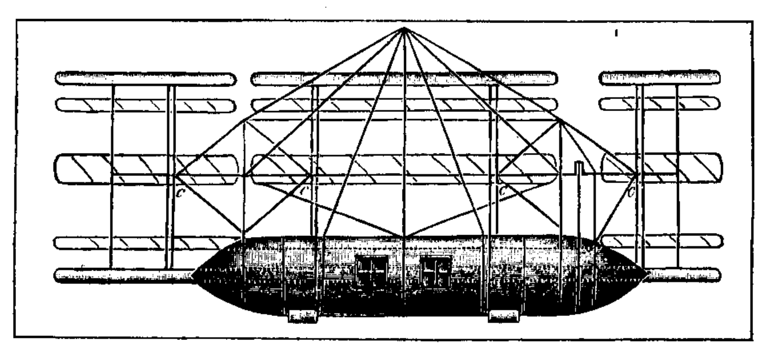


Рис. 263. Аппаратъ Вельнера съ гребными колесами.

чемъ на одной половинѣ круга крылья направлены внизъ, а другая половина круга идетъ внустую, но при этомъ одна часть колеса не даетъ никакой полезной работы, давая только лишнее сопротивленіе. Проектъ профессора Вельнера, опубликованный имъ еще въ 90-хъ годахъ прошлаго столѣтія, старается избѣжать этого недостатка.

Его аппаратъ, представленный на нашемъ рис. 263, имѣлъ на горизонтальныхъ продольныхъ осяхъ двѣ группы крыльчатыхъ колесъ, слабо выгнутая поверхность которыхъ во время вращенія, съ помощью особаго эксцентрическаго приспособленія, дѣйствовала такимъ образомъ что какъ верхняя, такъ и нижняя половина колеса одновременно производила движенія, представляющія собою техническую метаморфозу крыльчатаго механизма птицъ.

Этотъ проектъ былъ встрѣченъ вначалѣ очень сочувственно, но въ виду того, что отъ него ожидали больше, чѣмъ онъ на самомъ дѣлѣ могъ дать, поспѣшили зато слишкомъ скоро разочароваться въ немъ. Между тѣмъ опыты, поставленные въ Вѣнѣ, во время которыхъ было употреблено колесо діаметромъ въ 4 метра, имѣвшее только 4 поддерживающія поверхности, общая величина которыхъ равнялась 12 кв. метр., а дѣйствующая поверхность 6 кв. метр., далъ сравнительно хорошіе результаты: при вращеніи съ скоростью 15 метр. въ сек., при чемъ затраченная сила равнялась $^4/_3$ HP, подъемная сила, развиваемая этимъ колесомъ съ гребущими крыльями равнялась приблизительно 40 клгр.

Отсюда можно придти къ выводу, что слабое мѣсто этой системы колесъ съ гребущими крыльями зависитъ не отъ ихъ малой пригодности, а

только отъ чисто практической трудности конструированія такихъ колесъ при современныхъ техническихъ методахъ.

Такого рода проектъ двухъ гребныхъ колесъ, движущихся въ противоположномъ направленіи, показанъ на нашемъ рис. 264.

Вращающіяся лопастныя поверхности совершаютъ вокругъ своихъ осей вращеніе со скоростью вдвое меньшей чѣмъ скорость вращенія самыхъ колесъ, такъ что въ то время, когда ось колеса дѣлаетъ половину, одинъ, два оборота, — лопасти дѣлаютъ соотвѣтственно вокругъ своихъ осей четверть, половину, одинъ оборотъ, при чемъ онѣ направлены все время такимъ образомъ, что вписанный уголъ остается все время равнымъ половинѣ центральнаго угла, т. е. $\alpha = 2\ \beta$, $\alpha_1 = 2\ \beta_1$ и т. д.

Такимъ образомъ во время вращенія лопасти колесъ эти конечные пункты e и e_1 лопастей колесъ то занимаютъ наружное положеніе, указанное на нашемъ рисункѣ, то повернуты внутрь въ положеніи i и i_1 и когда, напр., лопасти занимаютъ наружное положеніе SS_1, то онѣ всей своей по-

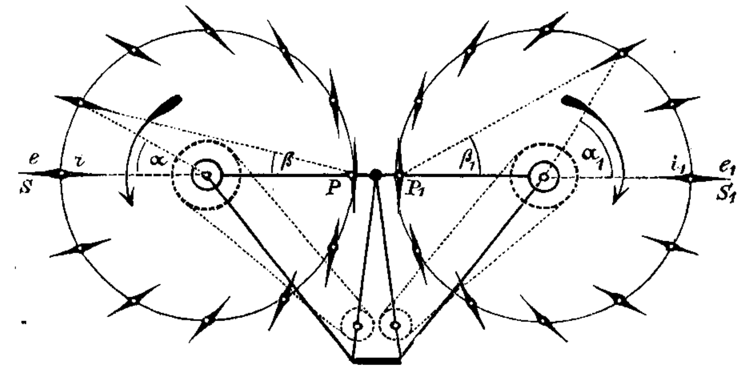


Рис. 264. Два гребущихъ колеса, вращающихся въ противоположныя стороны.

верхностью бьютъ перпендикулярно внизъ, такъ какъ онѣ при этомъ передвигаютъ массу воздуха сверху внизъ, образовывая такимъ образомъ цѣлый воздушный потокъ, скорость котораго зависитъ отъ скорости вращенія колеса.

Такимъ образомъ всѣ лопасти колеса дѣйствуютъ такъ, какъ если бы половина общей поверхности лопастей била бы прямо отвѣсно внизъ съ той же самой скоростью, съ какой вращается самое колесо.

Для цѣлей поступательнаго полета можно поверхностямъ лопастей придать винтообразную форму и такимъ образомъ обезпечить не только подъемную силу, но и поступательную, при чемъ, конечно, могутъ быть сдѣланы приспособленія для управленія полетомъ.

Практическая пригодность этого рода колесъ для цѣлей динамическаго полета сильно страдаетъ отъ той же основной причины, по которой практически трудно конструировать и всякіе другіе аппараты съ бьющими крыльями. Для того, чтобы колеса не были слишкомъ тяжелы, ихъ приходится дѣлать небольшими, только тогда для полученія большаго дѣйствія они должны быстро вращаться, но, какъ мы знаемъ, при быстромъ вращеніи небольшихъ колесъ процентъ отдачи мало благопріятенъ и, слѣдовательно, получаемая подъемная сила на 1 HP не велика; если же, наоборотъ, для полученія большаго процента отдачи и большаго количества полезной подъемной силы на 1 HP вращеніе колесъ будетъ медленное (со скоростью приблизительно отъ 4 до 8 метр. въ сек.), то для полученія необходимой подъемной силы придется колеса и лопасти дѣлать слишкомъ большими, и, слѣдовательно, мертвый вѣсъ аппарата будетъ непропорціонально великъ.

И все же надо признать, что эти колеса съ бьющими крыльями обладаютъ многими преимуществами, подающими надежду, что при болѣе легкой и болѣе цѣлесообразной конструкціи ихъ они дадутъ въ будущемъ очень хорошіе результаты. Надо помнить, что всѣ аппараты этого рода, какой бы конструкціи они ни были, обладаютъ однимъ огромнымъ преимуществомъ передъ аппаратами съ планирующими поверхностями: работающія поверхности этихъ аппаратовъ не должны быть поставлены подъ извѣстнымъ угломъ наклонно, т. е. сопротивленіе H, какъ мы уже выше говорили, совершенно отпадаетъ, и ихъ поступательное движеніе происходитъ такимъ образомъ, что поверхности подвигаются своими заостренными краями впередъ и, слѣдовательно, имъ приходится преодолѣвать только незначительное сопротивленіе воздуха при поступательномъ движеніи, т. е. лобовое сопротивленіе S.

Такимъ образомъ, соотношеніе всѣхъ частей, какъ и формулы для разсчета летательныхъ аппаратовъ съ бьющими крыльями, въ общемъ соотвѣтствуютъ даннымъ, приведеннымъ нами для аэроплана.

Глава тринадцатая.

Управленіе и устойчивость аэроплановъ.

а) Назначеніе и виды рулевыхъ приспособленій.

Длинный рядъ несчастныхъ случаевъ, сопровождавшій каждый шагъ развитія динамическаго полета, съ несомнѣнностью доказываетъ намъ, что главная причина несчастья коренилась въ недостаточной устойчивости и несовершенной управляемости летательныхъ аппаратовъ. Опасность этихъ экспериментовъ была такъ велика, что въ теченіе долгаго времени царствовало убѣжденіе, что свободный динамическій полетъ совершенно невозможенъ, и, вдумываясь во всѣ эти несчастные случаи и аваріи, начиная отъ Лиліенталя, Кресса и продолжая Максимомъ, Адеромъ, Ланглеемъ, мы всюду видимъ, что всѣ неудачи были вызваны исключительно недостаточной устойчивостью аппарата и отсутствіемъ правильныхъ рулевыхъ приспособленій.

Въ сентябрѣ 1906 г. Сантосъ Дюмонъ въ первый разъ полетѣлъ (въ Европѣ) безъ аваріи, а весною 1907 г. совершилъ удачный полетъ Делагранжъ. Но и послѣ этихъ полетовъ, какъ мы знаемъ, слѣдуетъ цѣлый рядъ аварій: Сантосъ Дюмонъ 14-й и 15-й, Блеріо отъ I до VI, Вуазенъ-Фарманъ I и II, Капфереръ, Эсно-Пельтри, Гастамбидъ и много другихъ. Отсюда мы ясно можемъ видѣть, какое огромное, первостепенное значеніе имѣетъ вопросъ устойчивости аэроплановъ и правильно конструированныхъ рулевыхъ приспособленій для управленія ими. Несомнѣнно, это и есть вопросъ жизни для аэроплановъ, такъ какъ только отъ полнаго разрѣшенія его зависитъ дальнѣйшее развитіе и само практическое существованіе аэроплановъ.

Летательный аппаратъ, носящійся въ воздухѣ въ свободномъ динамическомъ полетѣ, долженъ быть управляемъ въ трехъ направленіяхъ. Въ то время какъ локомотиву, движущемуся по рельсамъ, приходится имѣть дѣло только съ однимъ измѣреніемъ, а кораблю, движущемуся по водѣ, — съ двумя, — летательному аппарату приходится имѣть дѣло со всѣми тремя измѣреніями. Но для этихъ трехъ измѣреній при аэростатическомъ полетѣ достаточно двухъ рулей — руля высоты и руля направленія; при аэродинамическомъ полетѣ, въ особенности для аэроплановъ, необхо-

димъ, кромѣ того, еще и третій руль — **руль наклона** или поперечной устойчивости.

Опытъ доказалъ, что стремленіе создать автоматическую устойчивость аэроплановъ осуждено на неудачу: мы знаемъ, что это недостижимо даже для судна, плавающаго по водѣ, и тѣмъ менѣе оно возможно для аппарата, носящагося по воздушному океану.

Такого рода автоматическую установку руля высоты имѣетъ на своемъ аппаратѣ Эллегаммеръ, какъ мы это видимъ на трехъ чертежахъ рис. 265. На этихъ чертежахъ a—поддерживающая поверхность, въ точкѣ b подвѣшена штанга c съ сидѣніемъ d для авіатора. Положеніе, обозначенное на чертежѣ 1, соотвѣтствуетъ нормальному полету, при чемъ стрѣлка 'показываетъ направленіе вѣтра. Если аппаратъ спереди поднимается, то руль высоты автоматически передвигается, такъ какъ штанга n остается вертикальной, какъ это видно на чертежѣ 2; отъ перестановки руля давленіе воздуха на него увеличивается, и аппаратъ, приподнимаясь сзади, получаетъ желательное равновѣсіе. На чертежѣ 3 мы видимъ обратный случай: руль высоты стремится, напротивъ, опустить заднюю часть аппарата.

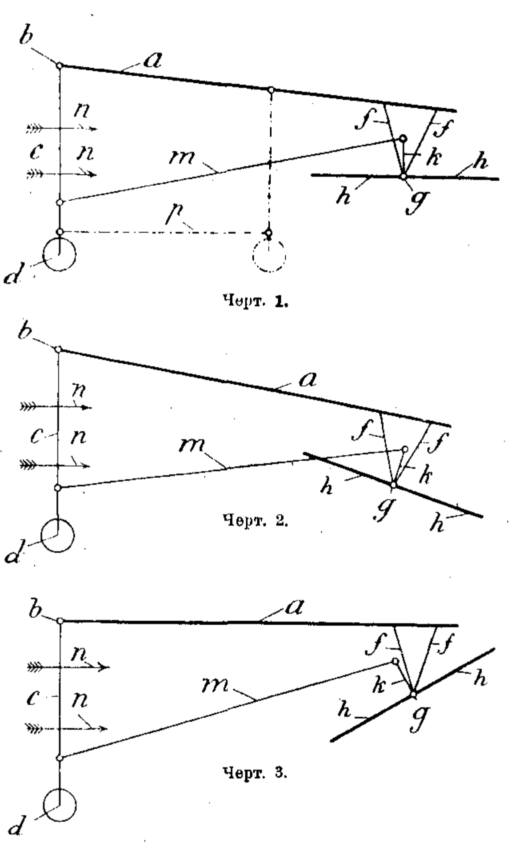


Рис. 265. Схема автоматическаго руля высоты Эллегаммера.

На первый взглядъ это устройство кажется яснымъ и цѣлесообразнымъ, но на практикѣ Эллегамеру приходилось самому устанавливать правильно руль высоты, такъ какъ одно автоматическое приспособленіе не достигало цѣли.

Дѣйствіе руля, какъ извѣстно, основано на томъ, что передвигающееся тѣло становится несимметричнымъ, и поступательному движенію этого тѣла противопоставляются сопротивленія различной величины, располагаемыя на различныхъ сторонахъ одной изъ осей этого тѣла, при чемъ, чѣмъ дальше расположена рулевая поверхность отъ центра тяжести, тѣмъ сильнѣе ея рулевое дѣйствіе; ясно, что рулевое дѣйствіе зависитъ не только отъ величины рулевой поверхности, но кромѣ того еще и отъ скорости полета, и если, напр., летательный аппаратъ почему-либо значительно уменьшаетъ свою скорость, то управленіе имъ въ этотъ моментъ посредствомъ рулевыхъ поверхностей невозможно и въ данномъ случаѣ управленіе возможно только съ помощью перемѣщенія центра тяжести.

Но въ общемъ управленіе летательнымъ аппаратомъ съ помощью перемѣщенія центра тяжести рѣшительно недопустимо, какъ это блестяще доказали цѣлый рядъ несчастныхъ случаевъ — Лиліенталя, Пильчера и другихъ; поэтому мы рѣшительно настаиваемъ на необходимости устройства

всѣхъ рулевыхъ приспособленій не только на аэропланахъ съ двигателями, но и на аппаратахъ для скользящаго полета — на планерахъ, употребляемыхъ для спортивныхъ цѣлей или для первоначальнаго обученія полету.

Разсмотримъ всѣ три руля аэроплановъ, — каждый отдѣльно.

б) Руль направленія и сила, затрачиваемая на управленіе.

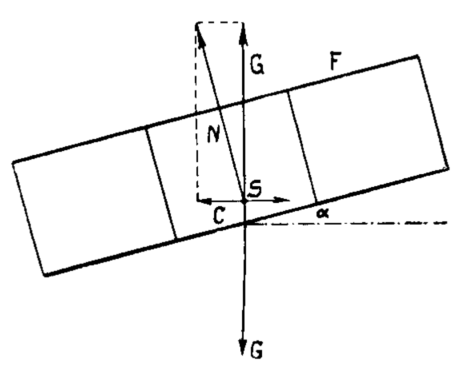


Рис. 266. Поворотъ биплана.

Разсмотримъ направленіе силъ въ летательномъ аппаратѣ, имѣющее мѣсто при вращеніи его вокругъ своей перпендикулярной оси, т. е. при употребленіи руля направленія, и опредѣлимъ такимъ образомъ величину допустимаго поворота, который аппаратъ можетъ сдѣлать, не рискуя стать въ опасное наклонное положеніе.

Положеніе въ данномъ случаѣ аналогично передвиженію какой-либо повозки по землѣ: повозка можетъ только въ томъ случаѣ дѣлать закругленіе — поворотъ, когда треніе поверхности, по которой она передвигается, представляетъ собой достаточное сопротивленіе противъ прежняго направленія движенія, которое въ данномъ случаѣ хотятъ измѣнить, или — другими словами — треніе должно представлять собой достаточное сопротивленіе для противодѣйствія центробѣжной силѣ; летательный аппаратъ точно также можетъ дѣлать поворотъ только въ томъ случаѣ, когда имѣетъ достаточное количество сопротивленія воздуха въ прежнемъ направленіи полета, или же когда онъ можетъ найти это сопротивленіе воздуха въ томъ направленіи, куда направлена и его центробѣжная сила.

Для того, чтобы бипланъ, показанный на нашемъ рис. 266, могъ держаться на поворотѣ, его центробѣжная сила должна уравновѣшиваться какой-либо составляющей поддерживающей силы N, такъ какъ другая часть этой поддерживающей силы должна быть употреблена на поддержаніе вѣса аппарата G. Ясно само собой, что на поворотахъ подъемная сила поддерживающихъ поверхностей, нужная для подъема извѣстнаго вѣса, должна быть больше и такимъ образомъ аппаратъ, будучи въ состояніи парить, подвигаясь по прямой линіи, долженъ при отсутствіи запаса подъемной силы на поворотахъ начать опускаться.

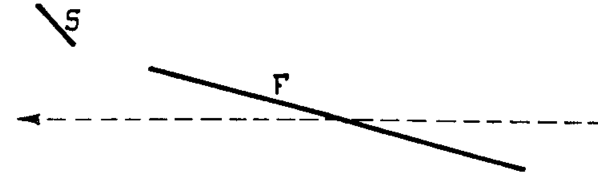


Рис. 267. Дѣйствіе руля высоты, помѣщеннаго спереди.

Это мы ясно видимъ изъ слѣдующаго простого разсчета: для равновѣсія аппарата на поворотѣ должно быть

$$\frac{C}{G} = \operatorname{tang} \alpha.$$

Такъ какъ центробѣжная сила $C = \frac{m v^2}{r}$, то

$$\frac{m v^2}{r G} = \operatorname{tang} \alpha,$$

гдѣ r обозначаетъ радіусъ кривизны поворота, а v скорость полета. Замѣняя m черезъ $\frac{G}{g}$, получаемъ

$$\frac{G\,v^2}{g.r.G} = \operatorname{tang}\alpha$$

или

$$\frac{v^2}{rg} = \operatorname{tang}\alpha.$$

Если, напр., скорость полета $v = 20$ метр. въ сек., а уголъ наклона при полетѣ равенъ 30^0, то мы имѣемъ

$$\frac{400}{r \cdot 10} = 0{,}577$$

$$r = \frac{40}{0{,}577} = 69{,}5 \text{ м.}$$

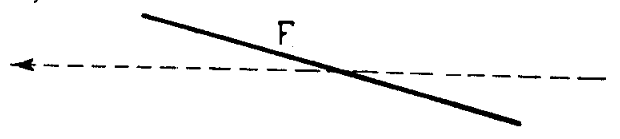


Рис. 268. Дѣйствіе руля высоты, помѣщеннаго сзади.

Итакъ, мы видимъ, что дѣлаемый поворотъ долженъ быть достаточно великъ, а, слѣдовательно, уменьшеніе подъемной силы во время поворота довольно значительно; подъемная сила при поворотѣ относится къ подъемной силѣ при прямомъ полетѣ слѣдующимъ образомъ:

$$\frac{N}{N\cos\alpha} = \frac{1}{\cos 30^0} = \frac{1}{0{,}866}$$

Такъ какъ повороты во время полетовъ, конечно, необходимы, то въ виду большей затраты энергіи, происходящей на поворотахъ, это должно быть принято во вниманіе при опредѣленіи необходимой мощности двигателя.

Величина поверхности руля направленія опредѣляется чисто опытнымъ путемъ и всего лучше посредствомъ сравненія рулей направленія наиболѣе извѣстныхъ системъ существующихъ аэроплановъ. Обычно руль направленія помѣщается сзади, но, напр., въ бипланѣ Блеріо руль направленія помѣщенъ былъ спереди.

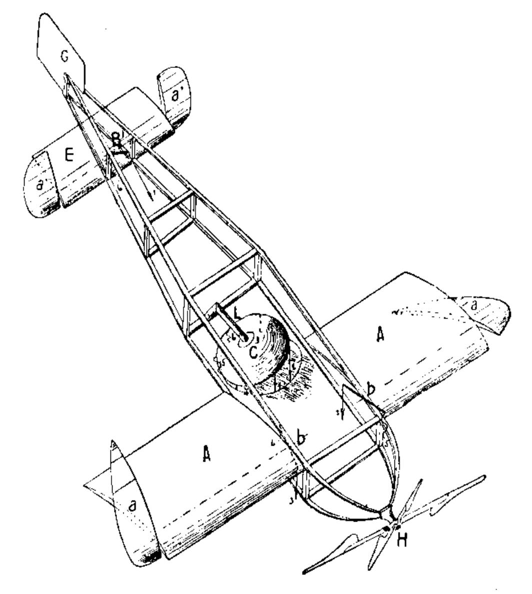


Рис. 269. Устройство рулей въ аппаратѣ Блеріо.

в) Руль высоты.

Руль высоты цѣлесообразнѣе помѣщать спереди, такъ какъ помѣщенный спереди онъ приподнимаетъ переднюю часть и этимъ увеличиваетъ подъемную силу, между тѣмъ какъ сзади въ этомъ случаѣ аппаратъ опустится. Кромѣ того руль высоты, помѣщенный спереди, служитъ еще показателемъ движенія, такъ какъ во время полета очень трудно точно опредѣлить положеніе аппарата и направленіе полета.

Боязнь, что аппаратъ потеряетъ свою устойчивость благодаря помѣщенію руля высоты въ передней части, совершенно неосновательна, такъ какъ аппаратъ во время полета совершенно непохожъ на летящую стрѣлу, а получаетъ, напротивъ, каждый разъ новый импульсъ отъ винта; кромѣ того,

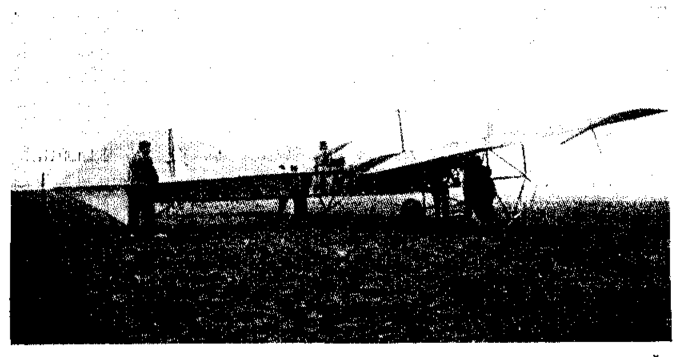


Рис. 270. Монопланъ Антуанетъ съ рулемъ наклона, помѣщеннымъ на концѣ поддерживающихъ поверхностей.

если аппаратъ сдѣлалъ хоть одинъ поворотъ отъ своего первоначальнаго направленія, то на него, кромѣ дѣйствія винта, вліяетъ еще сила инерціи, стремящаяся вернуть его къ прежнему направленію. Эти обѣ силы соединяются вмѣстѣ и составляютъ равнодѣйствующія, которыя значительно отличаются отъ прежняго направленія, и при движеніи по этой равнодѣйствующей не можетъ имѣть никакого значенія, расположенъ ли руль высоты спереди или сзади; тѣмъ болѣе, что центръ тяжести аппарата, находящійся ниже, стремится всегда вернуть аппаратъ въ нормальное положеніе.

Надо замѣтить, кромѣ того, что при помѣщеніи руля высоты сзади его дѣйствіе меньше, такъ какъ при измѣненіи положенія аппарата по новому направленію полета въ это направленіе попадаетъ прежде всего плоскость руля высоты, между тѣмъ какъ въ помѣщеніи спереди прежде всего соотвѣтственно увеличивается при измѣненіи направленія уголъ наклона, что конечно увеличиваетъ и дѣйствіе руля. И даже потомъ, при установившемся уже другомъ положеніи аппарата, руль высоты, помѣщенный спереди, продолжаетъ еще дѣйствовать, между тѣмъ какъ при помѣщеніи его сзади его дѣйствіе сразу же прекращается послѣ измѣненія положенія аппарата. Рис. 267 показываетъ намъ положеніе аппарата при управленіи рулемъ высоты, помѣщеннымъ спереди, а рис. 268 — рулемъ высоты, помѣщеннымъ сзади.

Въ аппаратахъ Райта, Вуазена и Фармана, т. е. почти у всѣхъ биплановъ, руль высоты помѣщенъ спереди, а въ монопланахъ сзади.

г) Рули наклона или поперечной устойчивости.

Этотъ руль во многихъ аппаратахъ отсутствуетъ, — хотя бы, напр., въ аппаратѣ Вуазена; но можно съ увѣренностью сказать, что большая часть прекрасныхъ результатовъ, даваемыхъ аэропланомъ Райта, должна быть приписана именно существованію этого руля въ ихъ аэропланѣ, и несомнѣнно въ будущемъ всѣ аэропланы будутъ имѣть руль бокового наклона, такъ какъ если аэропланъ наклоняется въ сторону, то авіаторъ долженъ быть въ состояніи по своему желанію опять придать ему прямое положеніе.

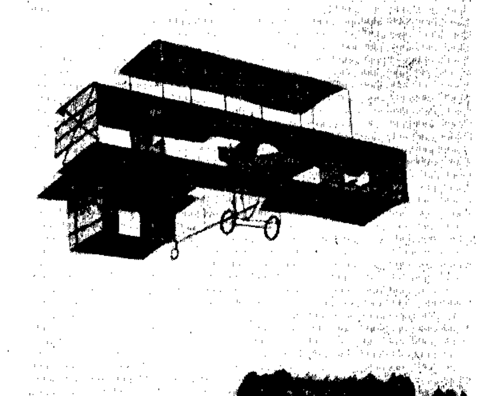


Рис. 271. Трипланъ Вуазенъ-Фарманъ.

Руль наклона обыкновенно помѣщаютъ на правой и на лѣвой сторонѣ въ концѣ поддерживающихъ поверхностей, какъ мы это видимъ у Бле-

ріо рис. 269, Антуанетъ (рис. 270), и у Вуазена-Фармана въ трипланѣ (рис. 271).

Аппаратъ Блеріо имѣетъ руль высоты сзади и обѣ поверхности его a и a′ расположены на одной оси, проходящей черезъ хвостовую поверхность E; такимъ образомъ эти поверхности a и a′ могутъ вращаться только вмѣстѣ, посредствомъ проволоки, приводимой въ движеніе рычагомъ B[1]. Плоскости a представляютъ собою руль наклона и расположены по бокамъ главной поддерживающей поверхности A, при чемъ приводятся они въ движеніе съ помощью рычага b. Рычаги отъ руля высоты и руля наклона приводятся въ дѣйствіе посредствомъ рукоятки L, а руль направленія G приводится въ дѣйствіе ногами.

Устройство рулевыхъ поверхностей на монопланѣ Антуанетъ въ общемъ то же самое, что и въ аппаратѣ Блеріо, и разница состоитъ только въ томъ, что плоскость угла наклона не представляетъ собой продолженія

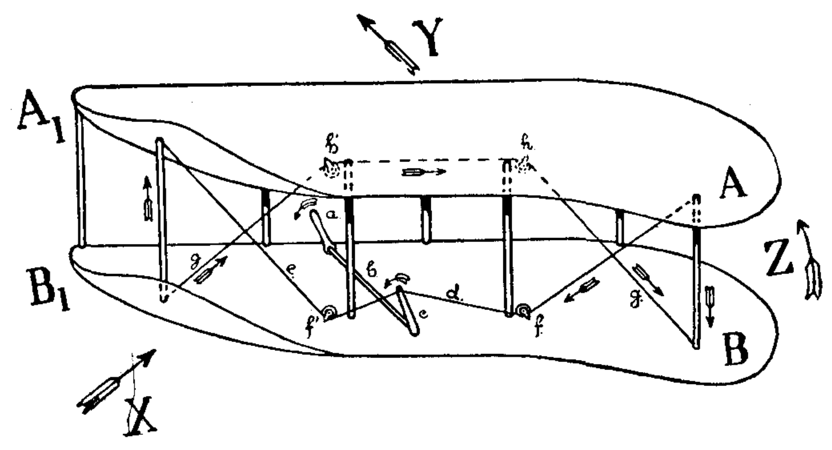


Рис. 272. Схема перекашиванія поверхностей въ аппаратѣ братьевъ Райтъ.

поддерживающей поверхности, какъ у Блеріо, а расположена сзади поддерживающей поверхности.

Въ трипланѣ Вуазена устроены по концамъ сзади поддерживающихъ поверхностей рулевыя поверхности; руль направленія помѣщенъ сзади, а руль высоты спереди.

Руль наклона въ аэропланѣ братьевъ Райтъ совершенно другой, чѣмъ въ описанныхъ выше аппаратахъ, такъ какъ братья Райтъ не употребляютъ для этой цѣли отдѣльныхъ рулевыхъ поверхностей и измѣняютъ наклонъ аппарата посредствомъ измѣненія положенія главной поддерживающей поверхности: если на одной сторонѣ аппарата будетъ увеличенъ уголъ полета поддерживающихъ поверхностей, а на другой, напротивъ, уменьшенъ, то естественно, что сила подъема на одной сторонѣ увеличится, а на другой уменьшится. Преимущество этого способа состоитъ, во-первыхъ, въ томъ, что получается сильное рулевое дѣйствіе, благодаря большой дѣйствующей поверхности, а во-вторыхъ, использованіе самыхъ поддерживающихъ поверхностей въ качествѣ руля полезно еще и потому, что неправильная установка поддерживающихъ поверхностей во время полета, благодаря рулевому дѣйствію, исправляется и выравнивается.

Способъ, съ помощью котораго поверхности аппарата братьевъ Райтъ устанавливаются для того, чтобы онѣ могли служить рулемъ наклона, выясняется намъ и въ разсмотрѣніи рисунковъ 272 и 273: направленіе полета обозначено стрѣлою Y, и если напримѣръ аппаратъ наклоняется направо,

хотя бы вслѣдствіе удара вѣтра, дующаго со стороны, показанной на чертежѣ стрѣлкой X, то рукоятку рычага a двигаютъ въ противоположномъ направленіи, т. е. влѣво; отъ этого движенія начинаетъ вращаться трубка b и рычажокъ c стянетъ проволоку d тоже влѣво. Вслѣдствіе всего этого правая половина A аппарата движется внизъ, и одновременно съ нею правый уголъ B нижней поддерживающей поверхности тоже наклоняется внизъ, вслѣдствіе подвижной стойки, находящейся между ними. Въ нижнемъ концѣ этой стойки укрѣплена проволока g, которая перекинута черезъ ролики h и h′ и въ свою очередь изгибаетъ вверхъ лѣвыя половины поддерживающихъ поверхностей A_1 и B_1. Благодаря такому перекашиванію поддерживающихъ поверхностей, подъемная сила правой половины поверхности увеличивается, а лѣвой уменьшается, и вслѣдствіе этого аппаратъ получаетъ опять равновѣсіе; въ виду этого на правой сторонѣ, на которой для увеличенія подъема поддерживающія поверхности покосились сильнѣе, лобовое сопротивленіе увеличилось, и для предотвращенія поворота аппарата въ сторону вокругъ своей перпендикулярной оси необходимо во время пользованія рулемъ наклона одновременно руль направленія повернуть въ противоположную сторону, т. е., какъ въ этомъ случаѣ, — руль направленія долженъ быть повернутъ влѣво, какъ это показано на нашемъ рис. 273.

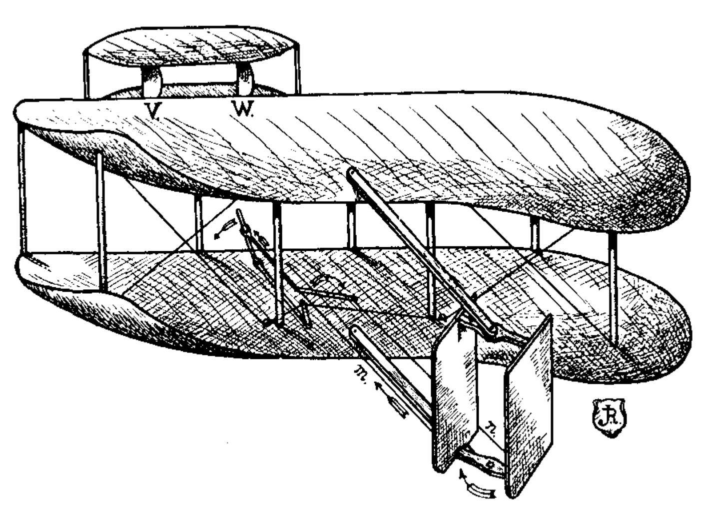


Рис. 273. Схема искривленія поверхностей въ аппаратѣ бр. Райтъ.

Это пользованіе рулемъ направленія происходитъ съ помощью того же самаго рычага a, посредствомъ котораго производилось перекашиваніе поддерживающихъ поверхностей, такъ какъ онъ соединенъ съ трубкою b не наглухо, а съ помощью шарнировъ, и когда рычагъ подвигается впередъ или назадъ, то онъ съ помощью тяги n и n приводитъ въ дѣйствіе и руль направленія. Итакъ, для того, чтобы получить положеніе руля направленія, обозначенное на нашемъ рис. 273. должно рукоятку рычага подвинуть впередъ, что, какъ мы видимъ, совершенно не мѣшаетъ пользованію рулемъ наклона. Все устройство рулевыхъ приспособленій ясно видно на рис, 274. Руль высоты приводится въ движеніе лѣвымъ рычагомъ o: при движеніи его впередъ рулевыя поверхности ставятся такимъ образомъ, что на нихъ дѣйствуетъ вѣтеръ сверху при движеніи назадъ — вѣтеръ дѣйствуетъ снизу.

Такое же искривленіе поддерживающихъ поверхностей существуетъ въ настоящее время въ аппаратахъ Сантосъ Дюмона, Блеріо, Антуанетъ, Эсно-Пельтри и многихъ другихъ.

Устройство руля высоты въ аэропланѣ братьевъ Райтъ указано на рис. 275; на штангѣ bh укрѣпленъ рычагъ df, вращающійся вокругъ точки c и соединенный съ плоскостями руля, — такъ что при вращеніи рычага сое-

динительныя штанги и плоскости руля занимаютъ положеніе, обозначенное на чертежѣ пунктиромъ.

Несмотря на простоту устройства рулевыхъ приспособленій, пользованіе при управленіи двумя рычагами — однимъ для руля высоты и другимъ для руля направленія и наклона — требуетъ долгой практики и искусства.

д) Устойчивость аэроплановъ.

Говоря объ управленіи, мы обращали уже вниманіе на тѣ силы, которыя выводятъ летательный аппаратъ изъ принятаго имъ направленія, и слѣдовательно, вопросъ состоитъ въ томъ, можетъ ли быть построенъ аппаратъ такимъ образомъ, чтобы, будучи выведеннымъ изъ положенія равновѣсія, онъ могъ сохранить равновѣсіе въ другомъ направленіи. Ясно, что чѣмъ большую силу нужно употребить для выведенія летательнаго аппа-

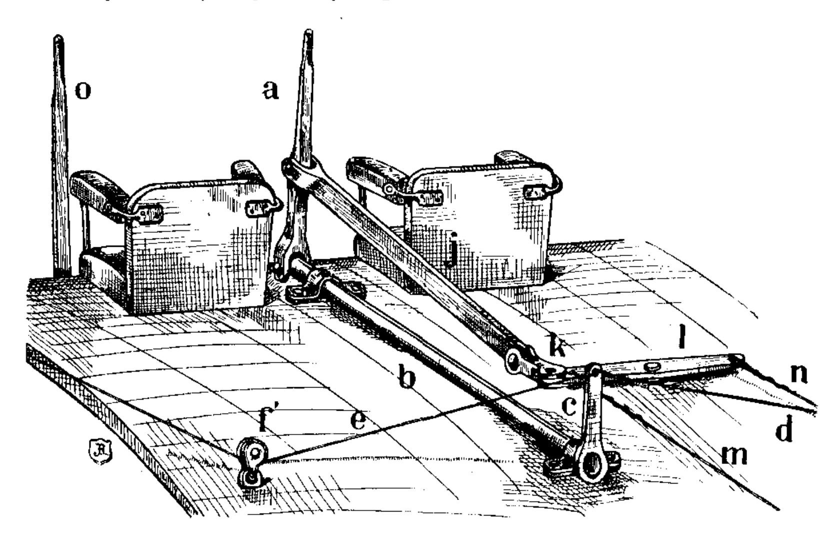


Рис. 274. Рычаги рулей въ аппаратѣ Райтъ.

рата изъ положенія равновѣсія и чѣмъ больше уголъ, на который его при этомъ можно вращать, — тѣмъ аппаратъ устойчивѣе.

Выразить въ цѣломъ математически проблему устойчивости очень трудно, такъ какъ мы имѣемъ здѣсь дѣло съ измѣняющимся неравномѣрно направленіемъ вѣтра, съ порывами вѣтра, съ мѣняющимся направленіемъ полета и пр., и поэтому мы здѣсь разсмотримъ только главныя условія устойчивости.

Изъ всѣхъ динамическихъ летательныхъ аппаратовъ наиболѣе устойчивъ воздушный змѣй, такъ какъ, кромѣ имѣющейся у всѣхъ предметовъ перпендикулярно направленной силы тяжести, онъ обладаетъ еще одной силой, идущей приблизительно постоянно въ одномъ и томъ же направленіи, а именно — силой поддерживающаго шнура.

Аэропланъ съ двигателемъ уже менѣе устойчивъ, такъ какъ его двигательная сила измѣняетъ свое положеніе одновременно съ измѣненіемъ положенія летательнаго аппарата. Еще менѣе устойчивъ аппаратъ для скользящаго полета — планеръ, такъ какъ у него совсѣмъ отсутствуетъ эта направляющая сила, и какъ подъемная сила, такъ и направленіе его полета зависятъ только отъ его скорости. У планера направленіе полета мѣняется со скоростью его и съ величиною угла наклона, подъ которымъ

совершается полетъ; такимъ образомъ понятно, что устойчивость въ данномъ случаѣ наименьшая; поэтому-то всѣ авіаторы рекомендуютъ для изученія полета вначалѣ совершать полетъ на планерахъ, такъ какъ управленіе планеромъ всего труднѣе, и получивъ извѣстный опытъ въ управленіи планеромъ, управлять аэропланомъ уже гораздо легче.

Первое условіе устойчивости состоитъ несомнѣнно въ томъ, что плоскости летательнаго аппарата должны быть распредѣлены болѣе или менѣе равномѣрно вокругъ центра тяжести и, кромѣ того, онѣ должны находиться равномѣрно сверху и снизу оси полета. Затѣмъ, надо избѣгать по возможности плоскостей, перпендикулярныхъ къ направленію полета, а центръ тяжести, конечно, не долженъ быть помѣщенъ слишкомъ низко, такъ какъ въ этомъ случаѣ аппаратъ, при порывахъ вѣтра, можетъ легко перевернуться.

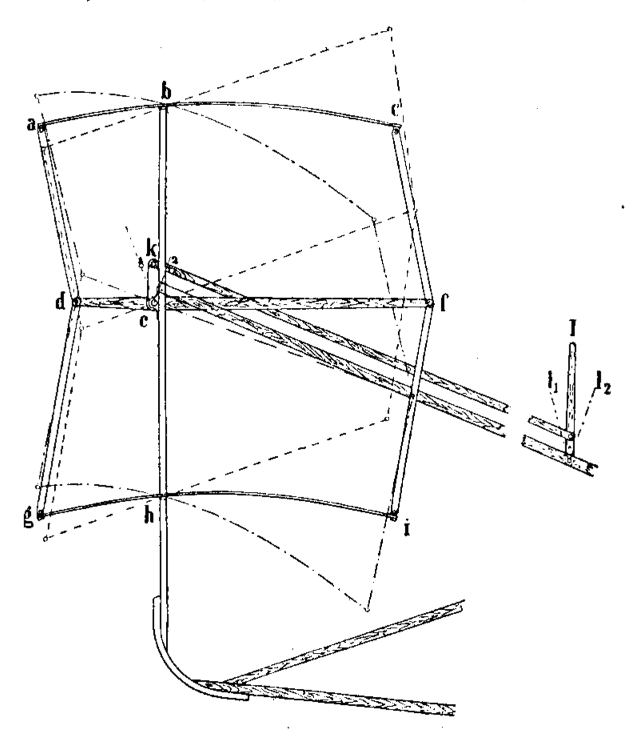


Рис. 275. Руль высоты въ аппаратѣ Райтъ.

Какъ мы уже говорили, устойчивымъ летательный аппаратъ можно назвать тогда, когда онъ легко возвращается опять въ положеніе равновѣсія, будучи изъ него выведеннымъ; но для этого необходимо, чтобы мѣняющіяся силы, дѣйствующія на него, были въ правильномъ соотношеніи другъ къ другу какъ въ отношеніи своей величины, такъ и направленія.

Кромѣ силы тяжести, приложенной въ центрѣ тяжести и влекущей аппаратъ отвѣсно внизъ, на аппаратъ дѣйствуютъ еще слѣдующія силы: сила тяги винта, дѣйствующая по направленію оси винта, величина которой зависитъ отъ работы двигателя и числа оборотовъ; сила вреднаго сопротивленія воздуха, такъ называемаго лобового сопротивленія, — эта сила направлена по линіи полета, и величина ея увеличивается съ квадратомъ скорости; сила полезнаго сопротивленія воздуха поддерживающимъ поверхностямъ, величина и направленіе которой измѣняются вмѣстѣ съ измѣненіемъ угла, направленіемъ и скоростью полета; наконецъ, дѣйствуетъ еще съ капризной неправильностью сила порывовъ вѣтра.

Для поддержанія устойчиваго полета необходимо, чтобы равнодѣйствующая сила различныхъ сопротивленій воздуха совпадала съ направленіемъ силы тяги винта, т. е. съ осью винта.

Отсюда можно вывести правило, что у монопłановъ пропеллеръ долженъ быть расположенъ немного ниже поддерживающей поверхности, а у биплановъ немного ниже середины между обѣими поддерживающими поверхностями.

Такимъ образомъ, при построеніи аэроплановъ вопросъ устойчивости

его представляется наиболѣе труднымъ, такъ какъ при конструкціи аппарата необходимо принять во вниманіе различныя измѣненія положенія аппарата, направленіе его, величины силъ, дѣйствующихъ на него, — чтобы аппаратъ удовлетворялъ всѣмъ условіямъ устойчивости. При этомъ условія устойчивости могутъ быть подраздѣлены: на поперечную или боковую устойчивость (т. е. устойчивость аппарата противъ колебанія, качанія направо или налѣво вокругъ горизонтальной оси въ поперечномъ направленіи) и продольная устойчивость или устойчивость высоты — сопротивленіе аппарата наклоненію впередъ или назадъ вокругъ горизонтальной поперечной оси въ продольномъ направленіи.

Вопросъ устойчивости — наиболѣе важный вопросъ построенія аэроплановъ, и естественно, что конструкторы имъ усиленно занимаются; естественно также, что многіе конструкторы стремятся придать поддерживающимъ поверхностямъ такую форму и при этомъ такъ группировать ихъ, чтобы получить автоматическую устойчивость аппарата, исходя изъ того положенія, что V-образная форма поддерживающихъ поверхностей противодѣйствуетъ неустойчивому равновѣсію.

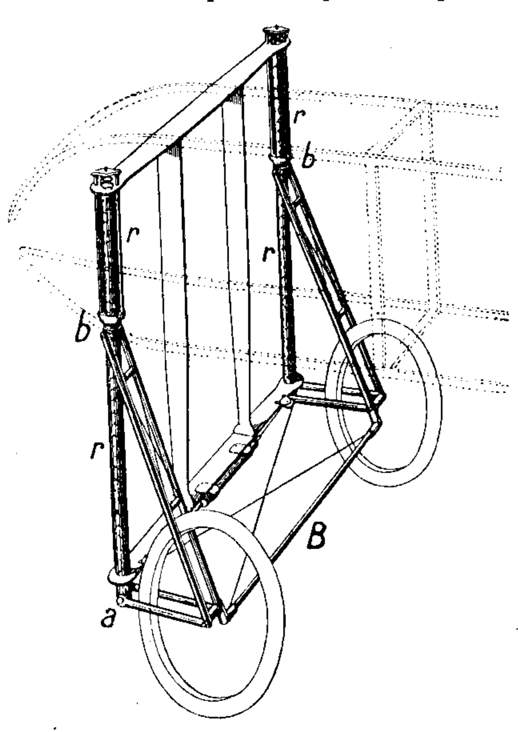


Рис. 276. Устройство колесъ въ аппаратѣ Блеріо.

Летящая чайка спереди имѣетъ эту V-образную форму; приблизительно подобную же форму имѣетъ и „хищная птица“ Сантосъ Дюмона съ его крыльями, поставленными наклонно почти подъ угломъ 150°; нѣчто похожее мы имѣемъ также въ нѣкоторыхъ другихъ аппаратахъ.

Несомнѣнно, эта V-образная форма полезна въ смыслѣ устойчивости, но зато она мало цѣлесообразна въ смыслѣ быстроты полета и вредна при поворотахъ, что намъ блестяще доказалъ бипланъ братьевъ Райтъ, который не имѣетъ даже стабилизирующей хвостовой поверхности, но зато превосходитъ всѣ другіе аппараты своею приспособленностью какъ для хорошаго управленія, такъ и для быстраго полета. Аппаратъ Райта, оставленный свободно въ воздухѣ, немедленно перевернется, но несмотря на недостающую ему автоматическую устойчивость, онъ во время полета очень удобенъ и цѣлесообразнѣе другихъ, такъ какъ братья Райтъ предпочли уменьшить вредное сопротивленіе, хотя бы съ потерей нѣкоторой большей устойчивости. Они исходили изъ того простого факта, что птица съ распростертыми крыльями не обладаетъ устойчивымъ равновѣсіемъ, такъ какъ она немедленно упадетъ, если ее оставить въ такомъ видѣ; но все же живая птица, несмотря на свое неустойчивое равновѣсіе, — и даже именно благодаря ему — представляетъ собой прекрасно приспособленный и очень быстрый летательный аппаратъ. И братья Райтъ при построеніи своего биплана тоже пренебрегли автоматической устойчивостью, положившись исключительно на свою ловкость и искусство управленія.

e) Взлетъ и спускъ.

Большинство птицъ, какъ мы знаемъ, тоже не могутъ подняться съ земли безъ предварительнаго разбѣга или безъ прыжка, такъ какъ имъ тоже необходимо какъ для паренія, такъ и для полета извѣстное сопротивленіе воздуха поддерживающимъ поверхностямъ ихъ крыльевъ; поэтому, какъ мы знаемъ, птицы охотно выбираютъ возвышенныя мѣста, напр., деревья, горы, съ которыхъ и совершаютъ полетъ — совершенно такъ же, какъ это дѣлалъ подражавшій имъ Лиліенталь.

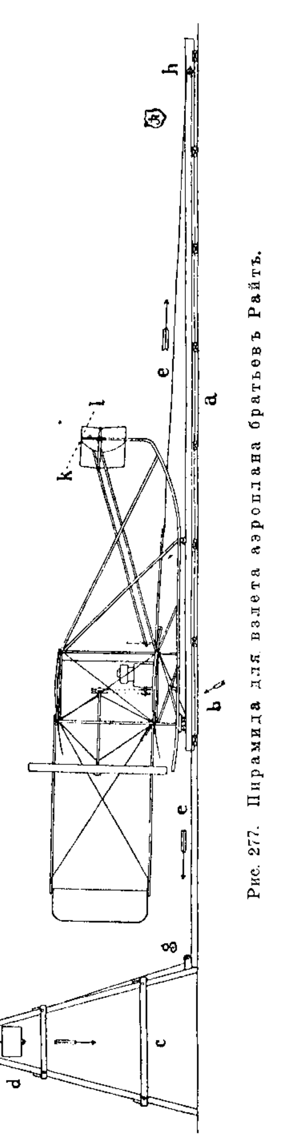


Рис. 277. Пирамида для взлета аэроплана братьевъ Райтъ.

Изъ сказаннаго ясно, что аэропланамъ тоже трудно подниматься сразу же съ мѣста, такъ какъ для самаго полета и для паренія имъ необходимо заранѣе обладать извѣстной скоростью, т. е. еще находясь на землѣ.

Эта начальная скорость — скорость взлета, т. е. та наименьшая скорость, которую долженъ имѣть аппаратъ, чтобы развить подъемную силу, равную своему вѣсу, опредѣлена нами выше и выражена формулой 15. Для полученія этой скорости на практикѣ употребляются различныя средства:

Разбѣгъ съ какой-нибудь возвышенности (Лиліенталь и Райтъ съ планеромъ).

Аппаратъ скатывается съ площадки какой-либо повозки вдоль наклонно положенныхъ рельсъ (Максимъ, Филиппсъ, Этрихъ-Уэльсъ).

Аппаратъ скользитъ по косогору или искусственно сдѣланной насыпи.

Спрыгиваетъ съ возвышеннаго мѣста, съ моста и т. п. (Ферберъ, Стефеннъ).

Аппаратъ тянутъ противъ вѣтра на подобіе воздушнаго змѣя (Беллями, Аршдеаконъ, Людловъ).

Аппаратъ поднимаютъ съ помощью аэростата, и такимъ образомъ полетъ начинается съ извѣстной высоты (Монгомерри, Сантосъ-Дюмонъ).

Аппаратъ пробѣгаетъ нѣкоторое разстояніе на пневматическихъ колесахъ подъ дѣйствіемъ винта.

Аппаратъ увеличиваетъ скорость разбѣга съ помощью падающаго груза.

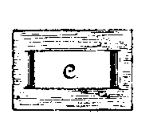
Въ настоящее время обычно пользуются только двумя послѣдними способами, при чемъ большинство авіаторовъ пользуются первымъ изъ нихъ, т. е. разбѣгомъ съ помощью пневматическихъ колесъ: подъ остовомъ аэроплана помѣщены 2, 3 или 4 колеса, обыкновенно два спереди подъ поддерживающими поверхностями и 1 или 2 въ концѣ.

Продолжительность разбѣга, пробѣгаемое пространство (отъ 40 до 300 метр.) зависятъ, конечно, отъ скорости взлета, т. е. отъ той наименьшей скорости, которая необходима для взлета даннаго аппарата, но развитіе

данной скорости стоитъ въ прямой зависимости отъ качества мотора, отъ искусства авіатора, отъ рулевыхъ приспособленій — и кромѣ того, отъ многихъ случайныхъ причинъ, какъ качества почвы, скорости и направленія вѣтра и пр.

Второй способъ, употребляемый теперь исключительно братьями Райтъ, основывается на использованіи дѣйствія падающаго груза. Для уменьшенія пространства разбѣга и для облегченія взлета и при отсутствіи вѣтра братья Райтъ употребляютъ особаго рода приспособленіе — родъ катапульта (рис. 277) вышиною въ 6 метр., къ которому вверху подвѣшенъ грузъ въ 700 клгр. Канатъ, на которомъ виситъ этотъ грузъ, протянутъ вдоль рельсовъ, а затѣмъ перекинутъ черезъ роликъ въ концѣ рельса и приведенъ опять къ летательному аппарату, къ которому этотъ канатъ и прикрѣпляется посредствомъ металлическаго кольца и крюка, какъ это видно на рис. 278.

Считая на потерю въ высотѣ катапульта сверху и снизу около 1 м., все же въ круглыхъ цифрахъ можно принять, что грузъ падаетъ съ высоты 5 метр. и что на эту работу тратится приблизительно 3 секунды, — тогда затраченная работа равняется все же $\frac{700\times5}{3\times75} = 15$ HP., т. е. развивается энергія, совершенно достаточная, чтобы аппаратъ, вѣсящій 480 клгр., могъ пробѣжать рельсы длиной въ 18 метр. со скоростью отъ 10 до 12 метр. въ секунду, т. е. получить скорость совершенно достаточную для взлета.



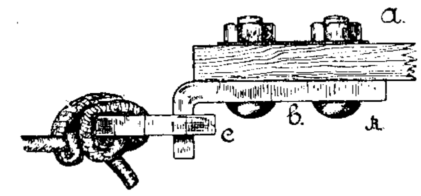


Рис. 278. Кольцо и крюкъ для прикрѣпленія каната къ аппарату въ аэропланѣ бр. Райтъ.

Этотъ методъ взлета, правда, не можетъ быть примѣненъ всюду по своей громоздкости, но все же ему нельзя отказать въ оригинальности, въ простотѣ и въ удобствѣ, такъ какъ, благодаря этому способу братьевъ Райтъ, во-первыхъ, уменьшается нѣсколько вѣсъ аппарата въ виду отсутствія колесъ, и, во-вторыхъ, эта пирамида можетъ быть поставлена на любомъ мѣстѣ—на песчаномъ грунтѣ, на неровномъ заросшемъ травой, на палубѣ корабля и пр. — и слѣдовательно, несмотря на нѣкоторую громоздкость, этотъ способъ представляетъ много преимуществъ, такъ какъ далеко не всегда въ распоряженіи авіатора имѣется хорошо утрамбованная и приноровленная дорога.

Райтъ обыкновенно старается спускаться недалеко отъ пирамиды и, подводя подъ полозья своего аппарата колеса, получаетъ возможность танспортировать его. Аэропланы, производящіе взлетъ съ помощью разбѣга пневматическихъ колесъ, при спускѣ, конечно, легко могутъ быть транспортированы, если спускъ производится на ровномъ и хорошемъ грунтѣ, но положеніе аэроплановъ бываетъ незавидно, если спускъ приходится произвести на грунтѣ, заросшемъ травою, кустарникомъ, или если грунтъ песчаный или болотистый.

Можно себѣ представить, что со временемъ для правильныхъ полетовъ будутъ устроены станціи въ видѣ большихъ полянъ, на которыхъ будутъ находиться пирамиды или какія-либо другія приспособленія, въ родѣ Райтовскаго, для взлета, или же будутъ находиться автомобили съ платформой, на которыхъ аэропланы будутъ получать необходимую имъ для взлета первоначальную скорость, но во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что при всѣхъ этихъ способахъ взлета требуется значительная затрата энергіи для того,

чтобы привести въ быстрое движенiе довольно значительную массу летательнаго аппарата и, слѣдовательно, всегда взлетъ будетъ представлять большiя затрудненiя.

Но насколько труденъ взлетъ, настолько же затруднителенъ и спускъ: спускъ долженъ произойти мягко и эластично, такъ какъ болѣе или менѣе сильный толчокъ при быстромъ полетѣ производитъ, конечно, большую аварiю, — портитъ крылья, колеса, моторъ, пропеллеръ, а иногда можетъ привести и къ несчастью для авiатора.

Для благопрiятнаго спуска несомнѣнно очень благопрiятны полозья, употребляемыя Этрихъ-Уэльсомъ и братьями Райтъ, Фарманомъ и др., но главное значенiе все же при спускѣ имѣетъ наблюдательность, хладнокровiе и искусство авiатора: онъ долженъ умѣть своевременно опредѣлить мѣсто спуска, уменьшить скорость полета, точно и твердо управлять своимъ аппаратомъ, — т. е. все зависитъ только отъ его искусства. Правило же можетъ быть выставлено только одно: спускъ, такъ же какъ и взлетъ, производить обязательно противъ вѣтра.

Теперь часто употребляется соединенiе полозьевъ и колесъ: колеса для взлета и полозья для спуска, при чемъ во время взлета полозья особымъ приспособленiемъ поднимаются вверхъ и аппаратъ пользуется только одними колесами, а при спускѣ наоборотъ. По окончанiи полета полозья опять могутъ быть приподняты, и аппаратъ на колесахъ, пользуясь своимъ пропеллеромъ, можетъ отправиться, какъ автомобиль, самостоятельно въ свой сарай; но такое соединенiе колесъ и полозьевъ конечно увеличиваетъ вѣсъ летательнаго аппарата, т. е. уменьшаетъ его полезную работу.

Глава четырнадцатая.

Воздушные винты.

а) Теорiя и разсчетъ воздушныхъ винтовъ.

Воздушные винты бываютъ двухъ родовъ:

1. Д в и г а т е л ь н ы й в и н т ъ (иначе, поступательный или проталкивающiй) п р о п е л л е р ъ съ горизонтальной вращающейся осью, вращенiе лопастей котораго производитъ поступательное движенiе въ горизонтальномъ направленiи, передвигая такимъ образомъ впередъ какой-либо аппаратъ (управляемый аэростатъ, аэропланъ, водяную лодку, автомобиль или автомобильныя сани). Двигательный винтъ можетъ быть помѣщенъ спереди, такъ что онъ тащитъ за собой передвигаемое тѣло, или же онъ можетъ быть помѣщенъ сзади, и тогда онъ толкаетъ впереди себя данное тѣло; въ зависимости отъ этого двигательные винты бываютъ: т я н у щ i е винты и т о л к а ю щ i е.

2. П о д ъ е м н ы й в и н т ъ (также — несущiй, поддерживающiй) съ вертикальной вращающейся осью и горизонтальнымъ расположенiемъ лопастей, вращенiе которыхъ производитъ теченiе воздуха сверху внизъ и создаетъ такимъ образомъ подъемъ даннаго тѣла, т. е. паренiе тѣла въ воздухѣ; летательные аппараты съ такими винтами называются г е л и к о п т е р а м и.

Конструкцiя обоихъ родовъ воздушныхъ винтовъ имѣетъ между собою много общаго: плоскости лопастей въ обоихъ случаяхъ устанавливаются одинаково наклонно къ плоскости вращенiя, для того, чтобы онѣ могли подъ нѣкоторымъ угломъ встрѣчать воздухъ, вызывая такимъ образомъ воздушное теченiе и создавая необходимую поступательную или подъемную силу.

Двигательный винтъ съ его поступательнымъ движенiемъ можетъ быть

разсматриваемъ какъ типъ воздушнаго винта, такъ какъ при измѣненіи направленія движенія и при перемѣнѣ горизонтальной оси на вертикальную мы получаемъ изъ двигательнаго винта — подъемный винтъ.

Воздушные винты дѣлаются обыкновенно изъ дерева, или же, при стальномъ остовѣ, лопасти винта дѣлаются изъ жести или изъ матеріи. Лопастей въ большинствѣ случаевъ бываетъ двѣ, иногда три или четыре и рѣдко болѣе.

Такъ какъ всѣ воздушные винты имѣютъ цѣлью всасывать воздухъ спереди и отбрасывать его назадъ, то для того, чтобы это передвиженіе частицъ воздуха происходило по возможности безъ излишняго тренія и толчковъ, полезно придавать поверхностямъ лопастей форму нѣсколько изогнутую, отчасти ложкообразную, т. е. вогнутую, при чемъ передніе края лопасти цѣлесообразно имѣть слегка заостренными, дѣлая въ то же самое время ихъ болѣе толстыми.

Вслѣдствіе большого числа оборотовъ, дѣлаемыхъ воздушнымъ винтомъ, необходимо при конструкціи его обращать особенно серьезное вниманіе на прочность, крѣпость и сопротивляемость всѣхъ употребляемыхъ матеріаловъ.

Прилагаемый рис. 279 представляетъ собой схему воздушнаго винта, при чемъ верхній чертежъ представляетъ передній видъ, на которомъ поверхность лопасти F расположена перпендикулярно въ отношеніи зрителя, а нижняя схема представляетъ видъ вдоль оси воздушнаго винта.

На этомъ схематическомъ рисункѣ приняты слѣдующія обозначенія:

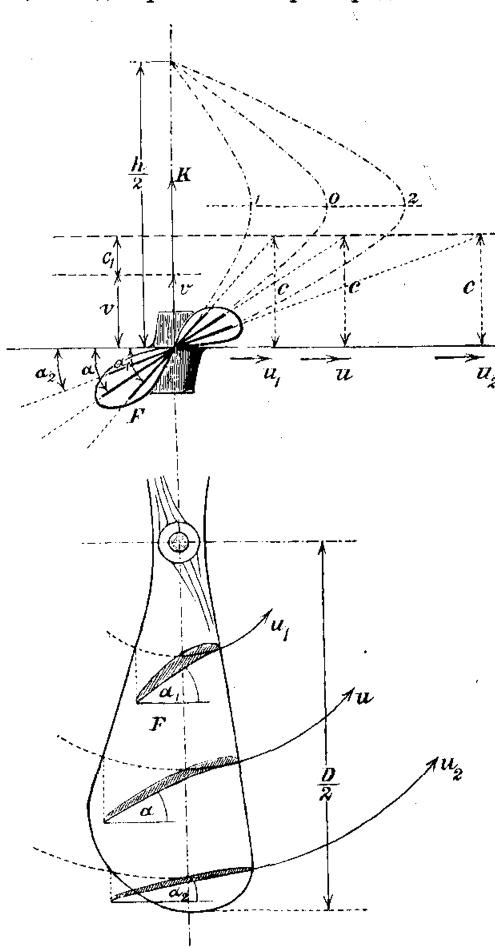


Рис. 279. Схема винта.

α_1 α α_2 — углы подъема различныхъ частей плоскости винта;
1 0 2 — относящіяся къ нимъ винтовыя линіи;
u_1 u u_2 — соотвѣтствующія скорости вращенія;

$$c = \frac{nh}{60} = u_1 tg\alpha_1 = u tg\alpha = u_2 tg\alpha_2 \qquad 35)$$

Скорость винта, т. е. путь, проходимый всѣми линіями винта по оси, выраженной въ метро-сек.;

n число оборотовъ въ минуту;

h общая высота хода винта;

v скорость полета аппарата, получающаяся отъ работы двигательнаго винта, и, слѣдовательно, эта скорость всегда меньше скорости самаго винта, т. е. $v < c$;

$c - v = c_1$ обратный ходъ (скольженіе винта), т. е. осевое передвиженіе воздуха, происходящее въ теченіе одной секунды;

$\frac{v}{c} = y$ коэффиціентъ поступательнаго движенія, или иначе—коэффиціентъ отдачи.

Скорости и коэффиціентъ отдачи находятся между собою въ слѣдующемъ отношеніи:

36) $$v = yc \text{ и } c_1 = (1 - y)c$$

Въ томъ случаѣ, когда $v = c$, двигательный винтъ проходитъ при каждомъ оборотѣ полную высоту хода, и, слѣдовательно, лопасти не могутъ ввинчиваться въ воздухъ, какъ винтъ въ гайку, а идутъ въ пустую, не встрѣчая необходимаго сопротивленія, и, слѣдовательно, въ данномъ случаѣ не происходитъ передвиженія воздуха, такъ какъ хотя самъ винтъ и идетъ впередъ, но частицы воздуха, разсѣкаемыя имъ, остаются въ покоѣ. Но если скорость вращенія лопастей немного меньше, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ, т. е. если $v < c$ и разность $c - v = c_1$ очень мала, то все же вращающаяся и подвигающаяся впередъ плоскость винта будетъ въ своемъ движеніи захватывать воздухъ и передвигать его назадъ, при чемъ уголъ паденія воздуха относительно плоскости винта будетъ очень незначителенъ.

Въ томъ случаѣ, когда $c = c_1$, т. е. когда винтъ задерживается въ своемъ ходѣ или вращается на одномъ мѣстѣ, передвиженіе воздуха происходитъ вдоль поверхности лопастей со скоростью $c = \frac{nh}{60}$; такого рода случай имѣетъ мѣсто при пробѣ двигательнаго винта на одномъ мѣстѣ, или же при неподвижномъ пареніи на одномъ мѣстѣ подъемнаго винта.

Разсчетъ двигательнаго винта.

Обозначая черезъ M массу воздуха, передвигаемую въ теченіе одной секунды назадъ по направленію оси со скоростью c_1 двигательнымъ винтомъ діаметра D, мы получаемъ, что эта масса воздуха

37) $$M = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot c_1$$

И отсюда, согласно основнымъ положеніямъ механики, поступательная сила будетъ:

38) $$H_1 = Mc_1 = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot c_1^2$$

Произведенная работа представляетъ собой произведеніе этой поступательной силы на скорость — и она будетъ равняться въ сек.-клгр.-метр.

39) $$H_1 \cdot v = \eta_1 \cdot 75 \cdot N_{HP}$$

при чемъ N_{HP} обозначаетъ количество лошадиныхъ силъ двигателя, а $\eta_1 < 1$ есть коэффиціентъ отдачи двигательной силы вслѣдствіе преодолѣнія вредныхъ сопротивленій.

Согласно уравненію (36) мы имѣемъ: $v = \eta c$ и $c_1 = (1 - \eta)c = \left(\frac{1-\eta}{\eta}\right)v$; подставляя въ уравненіе (38) уравненіе (39) мы получаемъ:

$$H_1^3 = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{\gamma}{g} \left(\eta_1 75 N_{HP} D \frac{1-\eta}{\eta}\right)^2_1$$

или, вводя соотвѣтственную вспомогательную величину:

40) $$a = \eta_1 75 \cdot \frac{1-\eta}{\eta} \sqrt{\frac{\pi}{4} \cdot \frac{\gamma}{g}}, \text{ получаемъ}$$

41) $$H_1 = (aN_{HP} D)^{2/3} \text{ или } H_1^3 = a^2 N_{HP}^2 D^2$$

Итакъ, мы доказали: третья степень двигательной силы винта пропорціональна произведенію изъ квадрата мощности двигателя и квадрата діаметра винта.

При нормальныхъ существующихъ условіяхъ должно быть принято: $\frac{\gamma}{g} = \frac{1}{8}$, $\eta = \frac{2}{3}$, $\eta_1 = \frac{4}{5}$ и при этихъ условіяхъ обыкновенно вспомогательная величина $a = 9$; при болѣе благопріятныхъ условіяхъ a увеличивается до 10 и даже до 11.

Изъ уравненія (41) мы можемъ такимъ образомъ непосредственно опредѣлить двигательную силу винта, если намъ извѣстны величина винта и мощность употребляемаго двигателя; скорость вращенія и уголъ наклона лопастей пропеллера могутъ отдѣльно не приниматься въ разсчетъ, такъ какъ вліяніе этихъ данныхъ выражено уже въ величинахъ H_1, D и N_{HP}, но, конечно, при томъ условномъ предположеніи, что уголъ наклона лопастей винта очень малъ, а поступательный коэффиціентъ или, иначе, процентъ отдачи $\eta = \frac{v}{c}$ представляетъ собой постоянную неизмѣняемую величину.

Формула двигательной силы винта имѣетъ, слѣдовательно, у насъ слѣдующій видъ:

$$H_1 = \sqrt[3]{(aN_{HP}D)^2} \qquad 42)$$

и въ этой формулѣ N_{HP} обозначаетъ дѣйствительную работу двигателя въ лошадиныхъ силахъ, а D діаметръ винта; но ясно, что эта формула правильна только въ предѣлахъ нормальныхъ границъ, такъ какъ мы видимъ, что, согласно самой формулѣ, мы можетъ дойти до абсурднаго утвержденія: если діаметръ винта безконечно великъ, то двигательная сила винта будетъ безконечно велика даже и въ томъ случаѣ, если количество затраченной энергіи, т. е. если мощность двигателя будетъ близка къ O.

Слѣдующая таблица точно уясняетъ границы этой формулы, такъ какъ числовыя величины ея соотвѣтствуютъ практическимъ даннымъ.

Таблица I.

Поступательная сила двигательныхъ винтовъ:

$H_1 = (GN_{HP}D)^{2/3}$ въ клгр.

Мощность двигателя въ HP	D = 1 м.	D = 1,5 м.	D = 2 м.	D = 2,5 м.	D = 3 м.	D = 4 м.	D = 5 м.
5	12,6	16,6	20,1	23,3	26,3	31,9	37,0
10	20,1	26,3	31,9	37,0	41,8	50,6	58,7
15	26,3	34,4	41,8	48,5	54,7	66,3	80,0
20	31,9	41,8	50,6	58,7	66,3	81,3	93,2
25	37,0	48,5	58,7	68,2	80,0	93,2	108,1
30	41,8	54,7	66,3	80,0	86,9	105,3	121,0
40	50,6	66,3	81,3	93,2	105,3	127,5	148,0
50	58,7	83,6	93,2	108,1	121,0	148,0	171,8

Изъ нашей формулы (42) мы можемъ сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Получаемая поступательная сила H_1 двигательнаго винта какого-либо опредѣленнаго діаметра D увеличивается значительно медленнѣе, чѣмъ употребляемая двигательная энергія N_{HP};

2) При удвоеніи величины діаметра винта или при удвоеніи мощности двигателя двигательная сила винта увеличивается не вдвое, а только въ

$$2^{2/3} = \sqrt[3]{4} = 1{,}5{\cdot}74 \text{ раза;}$$

3) Двигательная сила винта H_1 остается неизмѣнной, если произведеніе D на Nнр остается то же самое, независимо отъ измѣненія данныхъ величинъ; если, напр., винтъ діаметромъ въ 2 метра приводится въ движеніе двигателемъ мощностью въ 25 HP, то двигательная сила этого винта будетъ та же самая, что и двигательная сила винта діаметромъ въ 2,5 метра, приводимаго въ движеніе двигателемъ мощностью въ 20 HP, въ томъ и въ другомъ случаѣ $H_1 = 58{,}7$ клгр.

Удѣльная двигательная сила винта, т. е. его двигательная сила на 1 HP равняется:

43)
$$\frac{H_1}{N_{HP}} = \sqrt[3]{\frac{a^2 D^2}{N_{HP}}}$$

Это число увеличивается съ увеличеніемъ діаметра винта D и уменьшается съ увеличеніемъ мощности двигателя Nнр, т. е. при увеличеніи потребной энергіи и при увеличеніи скорости вращенія винта; такъ что мы имѣемъ слѣдующія величины:

D =	Nнр =	H_1 =	$\frac{H_1}{N_{HP}}$ =
3,0 м.	15	54,7	3,65
3,0 м.	30	86,9	3,00
2,5 м.	15	48,5	3,23
2,5 м.	30	80,0	2,67
2,0 м.	15	41,8	2,79
2,0 м.	30	66,3	2,21

Изъ этихъ цифръ ясно слѣдуетъ слѣдующій выводъ: большіе медленно вращающіеся винты значительно благопріятнѣе какъ въ смыслѣ развиваемой ими двигательной силы, такъ и въ смыслѣ употребляемой ими энергіи.

Чѣмъ больше уголъ, подъ которымъ поставлены лопасти двигательнаго винта, тѣмъ больше шагъ этого винта и тѣмъ больше соотвѣтственно должна быть скорость его для полученія благопріятнаго процента отдачи.

Интересно прослѣдить начало и дальнѣйшее развитіе работы двигательнаго винта: когда въ управляемомъ аэростатѣ или въ аэропланѣ двигатель пущенъ въ ходъ и двигательные винты начинаютъ сначала медленно, а потомъ все быстрѣе вращаться, то лопасти винта при аппаратѣ, еще не двигающемся съ мѣста, двигаются съ трудомъ и большимъ усиліемъ, пока онѣ всей поверхностью не разсѣкаютъ воздухъ и не даютъ наконецъ аппарату поступательнаго толчка впередъ; но вотъ наконецъ аппаратъ сдвинулся съ мѣста, уголъ паденія воздуха противъ лопастей винта становится меньше, ходъ винта становится легче и мягче, и для полученія той же самой работы затрачивается меньшее количество энергіи; въ соотвѣтствіи съ этимъ уменьшается осевое давленіе, двигатель начинаетъ идти быстрѣе и количество оборотовъ, а слѣдовательно, и затрачиваемая энергія двигателя опять увеличивается; такого рода процессъ происходитъ до тѣхъ поръ, пока устанавливается равномѣрный полетъ при равномѣрной скорости и равномѣрной затратѣ энергіи.

При способѣ взлета, употребляемомъ въ аппаратѣ Райтъ, эта двигательная сила винта устанавливается значительно скорѣе и точнѣе, чѣмъ при другихъ способахъ взлета посредствомъ разбѣга.

Это свойство винтовъ надо принять во вниманіе, когда происходитъ изслѣдованіе винта при аппаратѣ, остающемся неподвижно, такъ какъ двигательная сила этого винта во время полета будетъ совершенно другая: число оборотовъ двигателя у неподвижнаго аппарата и у аппарата во время полета различна, а вмѣстѣ съ измѣненіемъ числа оборотовъ мѣняется и количество затрачиваемой энергіи.

Такимъ образомъ, цифровыя данныя, приведенныя нами выше, имѣютъ

въ сущности только теоретическій интересъ, а для практическихъ цѣлей они требуютъ соотвѣтственнаго исправленія.

Для того, чтобы точно опредѣлить качество и силу двигательныхъ винтовъ различной конструкціи, должно быть поставлено опытное изслѣдованіе на практикѣ, т. е. во время работы, и для этого можно порекомендовать производить изслѣдованіе воздушныхъ винтовъ съ помощью дрезинъ на желѣзнодорожныхъ путяхъ.

б) Разсчетъ поддерживающихъ винтовъ.

Поддерживающіе винты должны поднимать извѣстный грузъ и удерживать его на извѣстной высотѣ въ воздухѣ. Разсчетъ въ данномъ случаѣ происходитъ такъ же, какъ онъ происходитъ и при двигательномъ винтѣ въ аппаратѣ, остающемся неподвижно на одномъ мѣстѣ.

Разсматривая схематическій рис. 280, мы видимъ, что въ данномъ случаѣ будетъ $v = 0$, $c_1 = c$, такъ какъ хотя для вращенія винта затрачивается извѣстное количество энергіи, но при этомъ не получается никакой полезной работы.

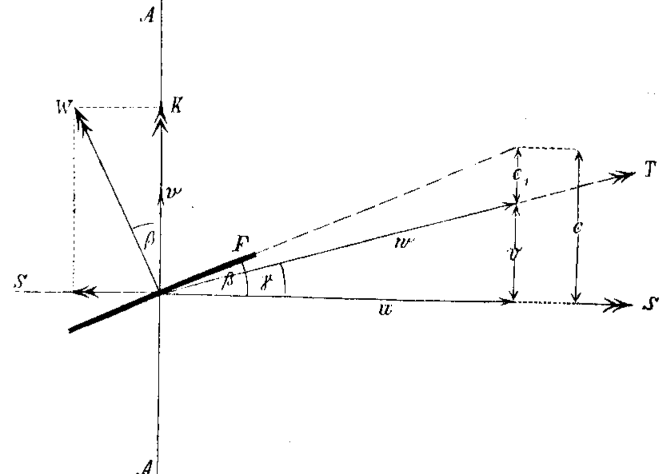


Рис. 280. Схема винта.

Производимое движеніе массы воздуха въ каждую секунду соотвѣтствуетъ массѣ воздуха $M_1 = \frac{\pi}{4} D^2 \frac{\gamma}{g}$ c, передвигаемой внизъ на извѣстное разстояніе c въ секунду, при чемъ $c = u \operatorname{tg} \alpha$.

Итакъ, подъемная сила поддерживающаго винта будетъ:

$$H = M_1 c = \frac{\pi}{4} D^2 \frac{\gamma}{g} c^2 \tag{44}$$

Эту подъемную силу мы можемъ выразить еще иначе, выводя формулу изъ аэро динамическихъ законовъ для наклонныхъ плоскостей, передвигаемыхъ горизонтально;

$$H = F_1 \frac{\gamma}{g} u^2 \sin \alpha \cos \alpha,$$

а такъ какъ $c = u \operatorname{tg} \alpha$, а уголъ α очень малъ, то мы можемъ написать:

$$H = F_1 \frac{\gamma c^2}{g \operatorname{tg} \alpha} \tag{45}$$

Сравнивая формулы (44) и (45), мы можемъ вывести:

$$F_1 = \frac{\pi}{4} D^2 \operatorname{tg} \alpha \tag{46}$$

Если, напр., $\operatorname{tg} \alpha = 1/8—1/10$, то плоскость лопасти F_1 должна тоже составлять приблизительно 1/8—1/10 всей поверхности круга винта, т. е., иначе говоря, лопасти винта могутъ быть очень узки.

Вводя соотвѣтствующій процентъ отдачи, мы получаемъ слѣдующую теоретическую величину затрачиваемой работы, т. е. мы получаемъ формулу, аналогичную формулѣ, полученной для двигательныхъ винтовъ:

47) $$H\,c = \eta_1\,75\,N_{HP}$$

Преобразуя это уравненіе и уничтожая c, мы получаемъ

$$H^3 = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{\gamma}{g}\,(\eta_1\,75\,N_{HP}\,D)^2$$

а вводя вспомогательную величину

48) $$a_1 = \eta_1 \cdot \sqrt{\frac{\pi\gamma}{4g}}$$

мы получаемъ, что подъемная сила поддерживающаго винта равна

49) $$H = (a_1\,N_{HP}\,D)^{2/3} \text{ или } H^3 = a_1^2\,N_{HP}^2\,D^2$$

При нормальныхъ условіяхъ $\frac{\gamma}{g} = 1/8$, $\eta_1 = 4/5$ и тогда $a_1 = 18$ и только при особенно благопріятныхъ условіяхъ $a_1 = 20$ и даже 22. Мы видимъ, что коэффиціентъ a_1 какъ разъ вдвое больше коэффиціента a, принятаго для двигательныхъ винтовъ.

Итакъ, согласно формулѣ (49) мы получили: третья степень подъемной силы двигательнаго винта пропорціональна квадрату мощности двигателя и квадрату діаметра винта.

Слѣдующая таблица II содержитъ нѣкоторыя цифровыя данныя при предположеніи, что коэффиціентъ $a_1 = 18$.

Таблица II.

Подъемная сила поддерживающихъ винтовъ: $H = (18\,N_{HP}\,D)^{2/3}$ въ клгр.

Мощность двигателя въ Hp.	D = 1 м.	D = 1,5 м.	D = 2 м.	D = 2,5 м.	D = 3 м.	D = 4 м.	D = 5 м.
5	20,1	26,3	31,9	37,0	41,8	50,6	58,7
10	31,9	41,8	50,6	58,7	66,3	80,3	93,2
15	41,8	54,8	66,3	77,0	86,9	105,2	122,2
20	50,6	66,3	80,3	93,2	105,2	127,4	148,0
25	58,7	77,0	93,2	108,2	122,2	148,0	171,6
30	66,3	86,9	105,2	122,2	137,9	167,2	194,0
40	80,3	105,2	127,4	148,0	167,2	202,4	235,0
50	93,2	122,2	148,0	171,6	194,0	235,0	272,8

Выводы, которые мы сдѣлали изъ таблицы (стр. 471), можно соотвѣтственно сдѣлать и изъ таблицы II.

Подъемная сила H поддерживающаго винта увеличивается медленнѣе, чѣмъ его діаметръ D и чѣмъ мощность двигателя N_{HP}.

Если произведеніе $D \cdot N_{HP}$ остается тѣмъ же самымъ у различныхъ поддерживающихъ винтовъ, то и подъемная сила винтовъ остается неизмѣнной.

Если, напр., поддерживающій винтъ діаметромъ въ 2 метра приводится въ движеніе двагателемъ въ 30 HP, то его подъемная сила будетъ такая же, какъ и поддерживающаго винта діаметромъ въ 3 метра, но приводимаго въ движеніе двигателемъ въ 20 HP: въ томъ и въ другомъ случаѣ H = 105,2 клгр.

Удѣльная подъемная сила поддерживающаго винта, т. е. подъемная сила, приходящаяся на 1 HP, равна:

$$\frac{H}{N_{HP}} = \sqrt[3]{\frac{a_1^2 D^2}{N_{HP}}} \qquad 50)$$

Эта удѣльная подъемная сила тѣмъ больше, чѣмъ больше діаметръ поддерживающаго винта, и, наоборотъ, тѣмъ меньше, чѣмъ больше работа двигателя, чѣмъ больше скорость оборотовъ его. Слѣдующіе разсчеты выясняютъ намъ это, указывая, въ какой прогрессіи возрастаетъ подъемная сила поддерживающаго винта на 1 HP при увеличеніи діаметра и въ какой уменьшается при увеличеніи мощности двигателя:

D =	и N_{HP} =	H =	и $\frac{H}{N_{HP}}$
2,5 метр.	10	58,7 клгр.	5,87 клгр.
5,0 „	10	93,2 „	9,32 „
2,5 „	20	93,2 „	4,66 „
5,0 „	20	148,0 „	7,40 „
2,5 „	30	122,2 „	4,07 „
5,0 „	30	194,0 „	6,47 „

Изъ этихъ данныхъ кромѣ того слѣдуетъ для поддерживающихъ винтовъ, такъ же какъ и для двигательныхъ, что большіе винты, медленно вращающіеся, болѣе благопріятны какъ въ смыслѣ развиваемой ими силы, такъ и въ смыслѣ потребляемой ими энергіи. Кромѣ того, отсюда слѣдуетъ, что при одинаковой поверхности поддерживающаго винта и при одинаковомъ количествѣ затрачиваемой энергіи можетъ быть достигнутъ лучшій результатъ, если эта энергія распредѣлена не на одинъ поддерживающій винтъ, а на нѣсколько.

Группировка нѣсколькихъ поддерживающихъ винтовъ, дѣйствующихъ одновременно, даетъ несомнѣнно лучшій результатъ, чѣмъ равная имъ поверхность одного поддерживающаго винта, но преимущества, получаемыя отъ этого, значительно уменьшаются благодаря большей сложности конструкціи.

в) Существующіе воздушные винты.

(Примѣры движущихъ и поддерживающихъ винтовъ.)

Приведемъ въ заключеніе нѣсколько примѣровъ уже конструированныхъ винтовъ для того, чтобы при анализѣ ихъ лучше уяснить какъ теоретическія основы, такъ и формулы, доказанныя нами.

а) Мультипланъ Максима, построенный въ 1893 г., имѣлъ 2 движущихъ винта діаметромъ въ 5,4 метра и ходъ винта 4,8 метра; эти винты приводились въ движеніе двигателемъ въ 360 HP, дѣлающимъ 375 оборотовъ въ минуту, и при испытаніи во время полета посредствомъ динамометра было установлено, что они развиваютъ двигательную силу въ 900 клгр.

Итакъ, для каждаго винта мы имѣемъ: $D = 5{,}4$ метра
$N_{HP} = 180$ HP
$H_1 = 450$ клгр.

На основаніи формулы (41) мы можемъ найти коэффиціентъ . . . . $a = 9{,}38$ (т. е. коэффиціентъ довольно благопріятный).

Согласно формулѣ (43), удѣльная двигательная сила винтовъ . . . . . . $\frac{H_1}{N_{HP}} = 2{,}5$ клгр. (т. е. удѣльная сила чрезвычайно мала).

б) Погибшій управляемый аэростатъ „Patrie“ имѣлъ 2 винта діаме-

тромъ въ 3 метра каждый, приводимыхъ въ движеніе двигателемъ въ 75HP, дѣлавшемъ 1,000 оборотовъ въ 1 минуту; эти винты при испытаніи на мѣстѣ показали двигательную силу въ 293 клгр.

Итакъ, для каждаго винта мы имѣемъ: $D = 3$ метра
$N_{HP} = 35$ HP
$H = 146{,}5$ клгр.

На основаніи формулы (49) мы можемъ найти коэффиціентъ. . . . . $a_1 = 18$ (коэффиціентъ благопріятный)

Согласно формулѣ (50), удѣльная двигательная сила винтовъ . . . . $\frac{H}{N_{HP}} = 4{,}2$ клгр. (т. е. удѣльная сила тоже не высока).

в) Винтъ управляемаго аэростата Парсеваля имѣлъ:
$D = 4{,}3$ метра
$N_{HP} = 85$ HP

При испытаніи на мѣстѣ . $H_1 = 250$ клгр.
На основаніи формулъ . . $a_1 = 22$
при обратной провѣркѣ . . $H = 401$ клгр. а
при $a = 11$ клгр.
$H = 253$ клгр., т. е. вычисленныя величины совпадаютъ съ практическими данными).

Удѣльная двигательная сила . . . . $\frac{H}{N_{HP}} = 4{,}94$ клгр., и
$\frac{H_1}{N_{HP}} = 3{,}94$ клгр.

г) Винтъ Антуанетъ, употреблявшійся въ аппаратахъ Сантосъ Дюмонъ, Фарманъ, Делагранжъ и др.: $D = 2$ метра
$N_{HP} = 50$ HP
При испытаніи на мѣстѣ . . . . $H = 150$ клгр.
Производя вычисленіе, мы получаемъ. . . $a_1 = 18$ и
обратную провѣрку. . . . . $H = 148$ клгр., т. е. вычисленныя и практически полученныя данныя почти совпадаютъ.

Удѣльная двигательная сила . . . . $\frac{H}{N_{HP}} = 3$ клгр.

д) Геликоптеръ Бертэна 1908 г. имѣлъ 2 поддерживающихъ винта діаметромъ въ 2 и 8 метр., дѣлавшихъ 1,250 оборотовъ въ минуту; двигатель въ 150 HP приводилъ въ движеніе эти винты, посредствомъ которыхъ аппаратъ, вѣсившій 450 клгр., поднялся вверхъ.

Итакъ, для каждаго винта мы имѣемъ: $D = 2{,}8$ метра
$N_{HP} = 75$ HP
$H = 225$ клгр.

Сдѣлавъ соотвѣтственное вычисленіе, мы получаемъ коэффиціентъ . . . . $a_1 = 18$ и
обратную провѣрку . . . . $H = 252$ клгр. (т. е. вычисленная величина нѣсколько *больше имѣвшейся на практикѣ*).

е) Бипланъ Райтъ 1908 г. располагаетъ двумя двигательными винтами діаметромъ въ 2,5 метра, двигатель въ 24 HP; кромѣ того, мы знаемъ,

что общій вѣсъ аппарата вмѣстѣ съ авіаторомъ 480 клгр., общая поддерживающая *поверхность въ 60 кв. метр., скорость полета 16 метр. въ секунду.*

Итакъ, мы имѣемъ: D = 2,5 метра
N_{HP} = 12 HP

Вычисливъ по формулѣ (42), мы получаемъ . . . . a = 11 и отсюда двигательная сила обоихъ винтовъ. . . . . $2H_1$ = 95,6 клгр.

Вычисляя по формуламъ, приведеннымъ въ главѣ „Разсчетъ аэроилановъ", мы получаемъ: полезное сопротивленіе равно приблизительно . . . . 60 клгр., а вредное *сопротивленіе равно приблизительно* . . 32 клгр.,
а всего . . 92 клгр., т. е. остается нѣкоторый излишекъ двигательной силы.

г) Винтовые летательные аппараты.

На основаніи сказаннаго выше о теоріи поддерживающихъ винтовъ, намъ становится ясной и теорія винтовыхъ летательныхъ аппаратовъ-геликоптеровъ, такъ какъ простой поддерживающій винтъ представляетъ собой упрощенный типъ геликоптера.

Теоретически геликоптеры представляютъ собой наиболѣе удобный, наиболѣе простой типъ летательнаго аппарата, дающій возможность держаться въ воздухѣ, такъ какъ для него не нужно громоздкихъ размѣровъ аэростатовъ или большихъ поверхностей аэроплановъ, такъ же какъ и не нужно ни предварительнаго наполненія газа, какъ у аэростатовъ, ни предварительнаго разбѣга, какъ у аэроплановъ.

При разрѣшеніи проблемы аэро-динамическаго полета съ помощью винтовыхъ аппаратовъ, можно будетъ въ теченіе любого количества времени парить на одномъ мѣстѣ, поднимаясь легко и свободно съ любого пункта поверхности земли, и поэтому понятно, что усилія всѣхъ техниковъ и изобрѣтателей направлены на разрѣшеніе этой проблемы.

Всѣ современные опыты и изслѣдованія направлены къ созданію винтового аппарата, легко поднимающагося и держащагося въ воздухѣ, такъ какъ приданіе такому аппарату поступательной силы уже не будетъ стоить труда и разрѣшится очень легко.

При описаніи современныхъ типовъ геликоптеровъ мы увидимъ, какое существуетъ разнообразіе конструкцій и проектовъ, какъ многіе изобрѣтатели стараются создать комбинацію изъ аэроплана и геликоптера, какое разнообразіе существуетъ въ отношеніи количества употребляемыхъ винтовъ ихъ діаметровъ и общей конструкціи; но тамъ же мы увидимъ, что до сихъ поръ этотъ вопросъ практически не разрѣшенъ, несмотря на всѣ несомнѣнныя преимущества геликоптеровъ и несмотря на всю теоретическую ясность и легкость конструкціи такого аппарата.

При конструкціи винтовыхъ аппаратовъ имѣется нѣсколько важныхъ пунктовъ, которые должны быть приняты во вниманіе: такъ, различныя части плоскостей лопастей винтовъ вращаются не съ одинаковой скоростью, т. е. части, расположенныя ближе къ оси, движутся медленнѣе, а части, расположенныя дальше, — быстрѣе; вслѣдствіе этого отдѣльныя части лопастей принимаютъ неравномѣрное участіе въ работѣ и, слѣдовательно, производятъ неравномѣрное передвиженіе воздуха. При конструкціи поддерживающаго винта это должно быть принято во вниманіе, поверхностямъ лопастей должна быть придана соотвѣтствующая форма, передній край лопастей

долженъ быть прочнѣе, а заднiй, напротивъ того, тоньше; кромѣ того, поверхности должны быть по возможности гладкiя, эластичныя, а при опредѣленiи величины ихъ надо помнить доказанное нами выше правило, что винты большого размѣра, но медленно вращающiеся, благопрiятнѣе какъ въ смыслѣ производимой ими подъемной (или двигательной) силы, такъ и въ смыслѣ затрачиваемой энергiи, что въ достаточной степени уясняется формулами и уравненiями, приведенными выше.

При конструкцiи геликоптера должно быть еще обращено вниманiе на то, что, вслѣдствiе вращенiя винта въ одну сторону, появляется сила вращенiя аппарата въ противоположную сторону; такого рода силу мы наблюдаемъ и во всѣхъ другихъ машинахъ, но дѣйствiе этой силы уничтожается тѣмъ, что машина прочно стоитъ на землѣ, между тѣмъ какъ въ геликоптерѣ аппаратъ, не имѣя прочной опоры въ воздухѣ, можетъ начать все быстрѣе вращаться въ противоположную сторону.

Для противодѣйствiя этому явленiю употребляютъ обыкновенно 2 поддерживающихъ винта или двѣ группы поддерживающихъ винтовъ, вра-

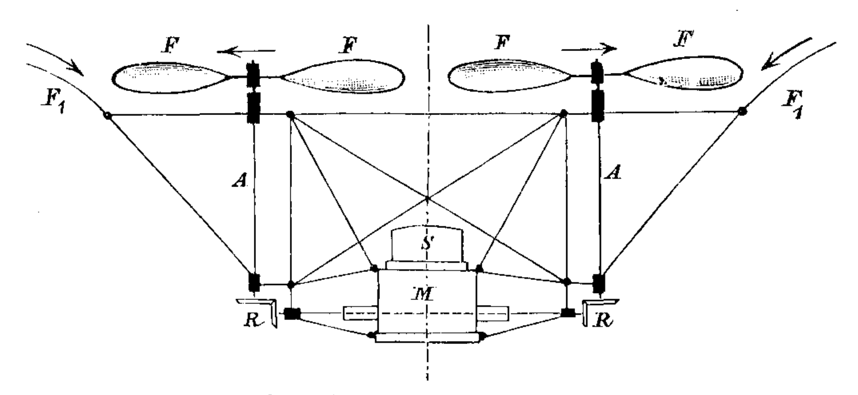


Рис. 281. Схема геликоптера.

щающихся въ противоположныя стороны, какъ мы это дальше увидимъ при описанiи различныхъ типовъ геликоптеровъ.

Такимъ образомъ, схема геликоптеровъ выясняется намъ въ слѣдующемъ видѣ.

Посреди какого-либо остова находится мѣсто S для авiатора, подъ нимъ двигатель M, который посредствомъ колесъ RR приводитъ въ движенiе 2 вертикальныхъ оси AA съ двумя поддерживающими винтами FF. Вокругъ винтовъ расположены поддерживающiя поверхности F_1F_1, служащiя какъ для увеличенiя поддерживающей силы аппарата, такъ и для уменьшенiя быстроты паденiя въ случаѣ порчи двигателя; приспособленiе для поступательнаго движенiя можетъ быть легко прибавлено въ видѣ двигательнаго винта (на нашей схемѣ не указано).

Въ такого рода геликоптерѣ вѣсъ различныхъ частей аппарата распредѣлится по приблизительному разсчету слѣдующимъ образомъ:

1 двигатель въ 80 HP	100 клгр.
2 винта дiаметромъ въ 2,5 метра . .	30 „
Остовъ, передача и пр.	50 „
Авiаторъ	80 „
Сумма . .	260 клгр.

Производя вычисленiя на основанiи приведенныхъ выше формулъ, мы получаемъ, что такого рода геликоптеръ будетъ обладать подъемной силой

приблизительно въ 300 клгр., а такъ какъ его вѣсъ нами опредѣленъ приблизительно въ 260 клгр., то слѣдовательно мы имѣемъ излишекъ въ 40 клгр., совершенно достаточный для подъема.

Это же самое затрудненіе — возникновеніе вращательнаго движенія аппарата въ противоположную сторону — можетъ быть предотвращено не только посредствомъ конструкціи двухъ поддерживающихъ винтовъ, вращающихся въ противоположныя стороны, но и съ помощью одного винта, конструированнаго по проекту, выработанному профессоромъ Георгомъ Велльнеромъ.

Посредствомъ проектируемой Велльнеромъ конструкціи, вращающіяся поверхности лопастей поддерживающаго винта, вслѣдствіе ихъ наклоннаго положенія, находятъ извѣстное сопротивленіе въ воздухѣ, преодолѣваемое работою двигателя, такъ какъ, благодаря употребленію двигательныхъ винтовъ, лопасти получаютъ движеніе круговое; коротко говоря, проектъ Вилльнера состоитъ употребленіи нѣсколькихъ передаточныхъ двигательныхъ винтовъ, приводящихъ въ движеніе главный поддерживающій винтъ.

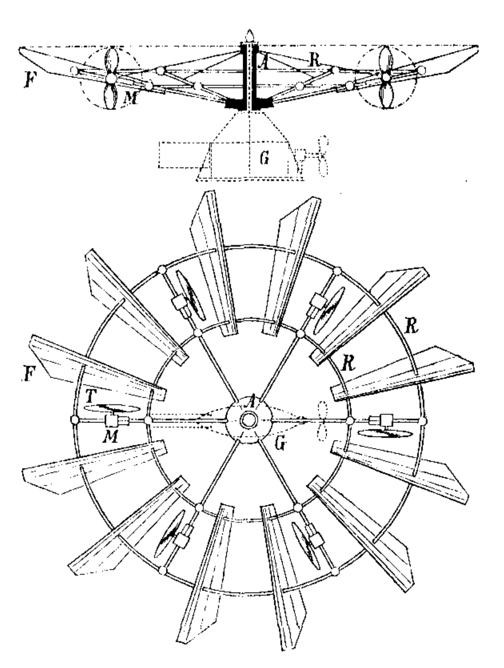


Рис. 282. Проектъ Велльнера кольцевого геликоптера.

Схема такого кольцевого геликоптера представлена на нашемъ рис. 282; поддерживающій винтъ съ вертикальной осью состоитъ изъ кольцового остова, раздѣленнаго по кругу на нѣсколько поддерживающихъ поверхностей, приводимыхъ въ движеніе нѣсколькими пропеллерами съ горизонтальными осями, расположенными между поддерживающими поверхностями.

На нашемъ рисункѣ кольцевой остовъ R раздѣленъ 12 поддерживающими порхностями F, между которыми расположены 6 двигателей M съ соотвѣтствующими имъ 6 винтами T; въ срединѣ на оси кольца A вращается аппаратъ G.

Такимъ образомъ, такого рода кольцевой геликоптеръ соотвѣтствуетъ аэроплану, наклонныя поверхности котораго двигаются не по прямой линіи впередъ, а съ помощью пропеллеровъ производятъ вращательное движеніе, образовывая такимъ образомъ замкнутое кольцо планирующихъ поверхностей, т. е. образовывая наклонный воздушный винтъ.

Въ то же время такого рода кольцевая система представляетъ собой и обыкновенный поддерживающій винтъ, съ той только разницей, что этотъ винтъ приводится въ движеніе не непосредственно двигателемъ, а черезъ посредство расположенныхъ по кругу кольца горизонтальныхъ пропеллеровъ.

По мнѣнію профессора Велльнера кольцевой геликоптеръ его изобрѣтенія долженъ обладать лучшими свойствами аэроплана, т. е. соединять большую подъемную силу съ хорошей устойчивостью.

Тонкій аналитикъ, профессоръ Велльнеръ не скрываетъ отъ себя и нѣкоторыхъ недостатковъ своей системы, какъ, напр., легкое нарушеніе ея благодаря большой сложности, неравномѣрная скорость двигательныхъ вин-

товъ, нѣкоторая потеря двигательной силы вслѣдствіе увеличенія количества передаточныхъ органовъ, наконецъ, неудобство употребленія нѣсколькихъ маленькихъ двигателей.

Этотъ проектъ профессора Велльнера на опытѣ не былъ провѣренъ, но мы сочли нужнымъ привести его, такъ какъ основная идея его очень интересна и достойна серьезнаго вниманія.

д) Сравненіе аэроплана съ геликоптеромъ.

Теоретически можно разсматривать поддерживающія поверхности аэроплана какъ лопасти поддерживающаго винта, такъ какъ различіе между обоими аппаратами состоитъ только въ томъ, что у аэроплана поверхности движутся по прямой линіи, а у геликоптера — у поддерживающаго винта поверхности движутся по кругу.

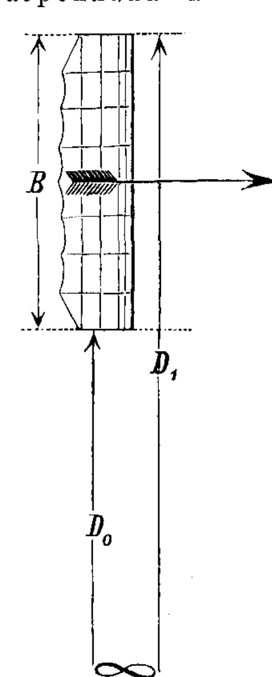


Рис. 283. Схема аэроплана, дѣйствующаго какъ винтъ.

Такимъ образомъ, аэропланъ можетъ быть разсматриваемъ какъ поддерживающій винтъ съ одною лопастью безконечно большого діаметра, какъ мы это видимъ изъ прилагаемаго рис. 283: воображаемый нами поддерживающій винтъ имѣетъ внутренній и внѣшній діаметры D_1 и D_0, соотвѣтствующіе ширинѣ B поддерживающихъ поверхностей аэроплана F.

Исходя изъ этого, формулы, выведенныя нами для поддерживающихъ винтовъ, должны быть пригодны и для аэроплановъ, т. е. формула (49), выражающая подъемную силу поддерживающаго винта, должна выразить также подъемную силу аэроплана при замѣнѣ діаметра винта шириною поддерживающей поверхности, т. е., иначе говоря, подставляя вмѣсто D величину $\frac{D_1 - D_0}{2} = B$ мы получаемъ:

для монопланов:

51) $$G = (a_1 B N_{HP})^{2/3}$$

для биплановъ:

52) $$G = 2\left(a_1 B \frac{N_{HP}}{2}\right)^{2/3}$$

Для уясненія этого разсмотримъ нѣсколько примѣровъ существующихъ аппаратовъ, и мы увидимъ, что данныя, полученныя нами посредствомъ разсчета аэроплана съ помощью формулъ поддерживающаго винта, совпадутъ съ данными, имѣющимися на практикѣ.

Бипланъ Райта:

Ширина главныхъ поддерживающихъ поверхностей . . .	$B_1 = 12{,}5$ метр.
Ширина передней рулевой поверхности	$B_2 = 6$ метр.
Общая ширина дѣйствующихъ поверхностей	$B = 18{,}5$ метр.
Двигательная сила на верхнюю и нижнюю половину биплана	$\frac{N_{HP}}{2} = 12$ HP
Коэффиціентъ предположимъ.	$a_1 = 18$

Произведя вычисленіе, мы получаемъ:

$$G = 2\,[18 \,.\, 18{,}5 \,.\, 12]^{2/3} = 2 \,.\, 251 = 502 \text{ клгр.}$$

Принимая коэффиціентъ $a_1 = 20$, мы получимъ:

$$G = 2\,[20 \,.\, 18{,}5 \,.\, 12]^{2/3} = 2 \,.\, 270 = 540 \text{ клгр.}$$

Т. е. какъ мы видимъ, результаты, получаются очень близкіе къ практическимъ даннымъ.

Бипланъ Вуазена:

Вѣсъ аппарата съ пассажиромъ	$G = 560$ клгр.
Ширина главныхъ поддерживающихъ поверхностей	$B_1 = 10$ метр.
Ширина хвостовой поверхности	$B_2 = 5$ „
Общая ширина поддерживающихъ поверхностей .	$B = 15$ „
Общая двигательная сила	$N_{HP} = 40$ HP.
Коэффиціентъ предположимъ	$a_1 = 16$

Производя вычисленіе, мы получаемъ:

$$G = 2[16 \,.\, 15 \,.\, 20]^{2/3} = 2 \,.\, 285 = 570 \text{ клгр.}$$

Т. е., какъ мы видимъ, результаты получаются близкіе къ дѣйствительности.

Монопланъ Гастамбидъ:

Общій вѣсъ	$G = 360$ клгр.
Ширина поддерживающей поверхности . .	$B = 10{,}5$ метр.
Мощность двигателя	$N_{HP} = 40$ HP.
Коэффиціентъ	$a_1 = 18$

Производя вычисленіе по формулѣ (51), мы получаемъ:

$$G = [18 \,.\, 10{,}5 \,.\, 40]^{2/3} = 385 \text{ клгр.}$$

Монопланъ „Demoiselle“ Сантосъ Дюмона:

Общій вѣсъ	$G = 140$ клгр.
Ширина поддерживающей поверхности.	$B = 5{,}5$ метр.
Мощность двигателя	$N_{HP} = 18$ HP.
Коэффиціентъ	$a_1 = 18$

По формулѣ (51):

$$G = [18 \,.\, 5{,}5 \,.\, 18]^{2/3} = 147 \text{ клгр.}$$

Формулы (51) и (52), такъ же какъ и приведенные нами примѣры, съ несомнѣнностью доказываютъ, что на подъемную силу аэроплановъ наибольшее вліяніе имѣетъ ширина дѣйствующихъ поверхностей и сила двигателя.

Изъ сказаннаго выше объ общности этихъ двухъ системъ летательныхъ аппаратовъ слѣдуетъ логически, что одна система можетъ быть превращена въ другую, и на самомъ дѣлѣ мы можемъ любой аэропланъ превратить въ винтовой аппаратъ.

Разсмотримъ съ этой точки зрѣнія хотя бы аппаратъ Райта.

На рис. 284 мы видимъ упрощенную схему аппарата Райта безъ рулей высоты и направленія: двѣ поддерживающія поверхности, расположенныя одна надъ другой, F_1F_2, съ общей поверхностью въ 50 кв. метр., приводятся въ движеніе двумя двигательными винтами S_1S_2 діаметромъ 2,5 метр. отъ 24-сильнаго двигателя M; двигательные винты развиваютъ скорость $v = 16$ метр.-сек. и производятъ при этомъ подъемную силу равную 480 клгр.

Представимъ себѣ теперь, что мы дѣлимъ поддерживающія поверхности F_1F_2 на двѣ половины — на правую и лѣвую — и эти двѣ половины вмѣстѣ съ пропеллерами S_1S_2 составляемъ опять вмѣстѣ, но въ обратномъ порядкѣ; кромѣ того, двигатель M мы располагаемъ въ центрѣ, а весь аппаратъ заставляемъ вращаться вокругъ одной серединной вертикальной

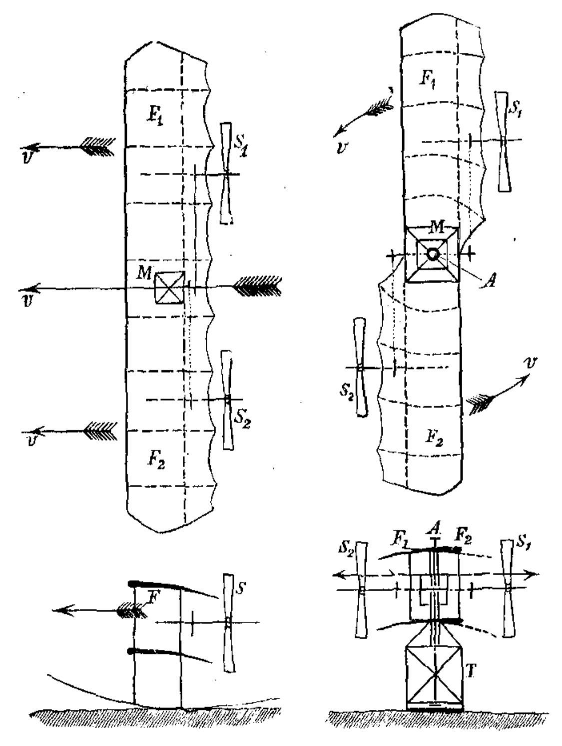


Рис. 284. Упрощенная схема аппарата Райта.

оси A. Полученный нами аппаратъ представляетъ собой двойной поддерживающій винтъ съ большими двумя лопастями, при чемъ діаметръ этого винта соотвѣтствуетъ, какъ мы это выше принимали въ нашихъ разсчетахъ, ширинѣ поддерживающихъ поверхностей аэроплановъ. На верхнемъ правомъ чертежѣ рис. 284 и на рис. 285 мы видимъ этотъ новый винтовой аппаратъ, полученный изъ прежняго аэроплана, при чемъ двигательный винтъ S_1 вращаетъ лопасть F_1 налѣво, а двигательный винтъ S_2 вторую лопасть F_2 направо; ясно само собой, что дѣйствіе и подъемная сила этого винтового аппарата остаются такими же, какъ и въ прежнемъ аэропланѣ.

Это несомнѣнно такъ и будетъ, такъ какъ общая поверхность лопастей $F_1 F_2$ равна попрежнему 50 кв. метр., скорость вращенія ихъ будетъ тоже прежняя, т. е. v = 16 метр.-сек., величина и количество оборотовъ двигательныхъ винтовъ осталось неизмѣннымъ, такъ же какъ и мощность двигателя; ясно, что и подъемная сила аппарата останется неизмѣнной.

Итакъ, при этомъ превращеніи аэроплана въ геликоптеръ остается неизмѣнной сила, развиваемая аппаратомъ, но дѣйствіе самаго аппарата, напротивъ того, сильно измѣняется:

Аэропланъ долженъ съ самаго начала обладать извѣстной скоростью (въ данномъ случаѣ v = 16 метр.-сек.), которая обусловливаетъ какъ его полетъ, такъ и его возможность держаться въ воздухѣ.

Превращенный же изъ этого аэроплана геликоптеръ не требуетъ никакого разбѣга, и можетъ держаться въ воздухѣ, если лопасти винта вращаются съ тою же скоростью v = 16 метр.-сек.

Приведенная нами возможность превращенія аэроплана въ геликоптеръ

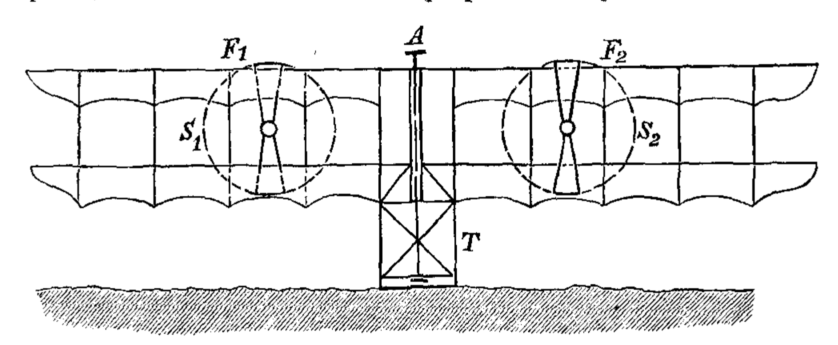


Рис. 285. Аппаратъ Райта, превращенный въ геликоптеръ (видъ спереди).

уясняетъ намъ преимущества и недостатки этихъ двухъ главныхъ системъ летательныхъ аппаратовъ и съ ясностью доказываетъ, что для сравненія этихъ двухъ системъ надо брать аппараты съ одинаковыми поверхностями; обыкновенно сравниваютъ обычные типы аэроплановъ, имѣющіе большія медленно движущіяся поддерживающія поверхности съ геликоптерами, обладающими винтами съ небольшими поверхностями лопастей, но быстро вращающимися; естественно, что въ этомъ случаѣ преимущество оказывалось на сторонѣ аэроплановъ; между тѣмъ результатъ будетъ совершенно другой, если мы для сравненія возьмемъ геликоптеръ, поддерживающій винтъ котораго имѣетъ лопасти, равныя по величинѣ поддерживающимъ поверхностямъ аэроплана.

Глава пятнадцатая.

Типы современныхъ летательныхъ аппаратовъ.

а) Аэропланы.

Подъемная сила современныхъ аэроплановъ колеблется обыкновенно между 300 и 600 клгр., и, включая вѣсъ аппарата, двигателя и необходимаго топлива, они разсчитаны обыкновенно на 1 или 2 человѣка и въ крайнемъ случаѣ на 3 человѣка. Эта подъемная сила, какъ мы выше уже говорили, зависитъ въ значительной степени отъ величины поддерживающихъ поверхностей, которая у современныхъ аэроплановъ колеблется обыкновенно между 10 и 60 кв. метр.

Въ зависимости отъ числа главныхъ поддерживающихъ поверхностей, аэропланы подраздѣляются на —

Монопланы (съ одной поверхностью),
Бипланы (съ двумя поверхностями),
Трипланы (съ тремя поверхностями),
Мультипланы (со многими поверхностями).

Изъ монопланов наиболѣе извѣстны: Адэра, Блеріо, Антуанетъ, Гастамбидъ, Вуйа, Этрихъ-Уэльсъ, Граде, Сантосъ Дюмонъ. Поддерживающая поверхность этихъ монопланов дѣйствуетъ очень хорошо, но въ виду того, что вся подъемная сила сосредоточена на ней одной, она должна быть сдѣлана очень прочной, а слѣдовательно, и сравнительно тяжелой.

Между бипланами, поддерживающія поверхности которыхъ расположены одна надъ другой, наиболѣе извѣстны: Сантосъ-Дюмона, Райта, Вуазена, Делагранжа, Фармана, Куртиса. Эти двѣ поверхности биплана даютъ возможность располагать въ удобномъ видѣ большей величиною поверхности, и, кромѣ того, благодаря соединяющимъ подпоркамъ и проволокамъ, аппаратъ получаетъ значительную прочность и крѣпость, причемъ лобовое сопротивленіе аппарата должно быть сведено къ возможному минимуму, такъ какъ въ бипланахъ оно получается большее, чѣмъ въ монопланахъ.

Вертикальное разстояніе между обѣими поддерживающими поверхностями бываетъ обыкновенно 1,5—1,8 или 2 метра, но, въ зависимости отъ всей конструкціи, доходитъ иногда до 2,5—3 метр.; во всякомъ случаѣ оно должно быть не меньше глубины поддерживающихъ поверхностей.

У многихъ биплановъ нижняя поверхность нѣсколько шире верхней, но большого значенія это не имѣетъ; кромѣ того, нѣкоторые конструкторы

биплановъ употребляютъ двѣ и даже больше вертикальныхъ стѣнокъ, дѣлящихъ весь аппаратъ на нѣсколько частей, но хотя это должно дѣлать аппаратъ болѣе прочнымъ, все же Райтъ, Фарманъ и др., напр., предпочитаютъ оставлять все пространство между обѣими поверхностями свободнымъ для протока воздуха.

Трипланы съ тремя поставленными одна надъ другой поддерживающими поверхностями употребляются очень рѣдко: Эллегаммеръ въ Даніи, французскій военный аэропланъ, и въ концѣ 1908 г. Фарманъ прибавилъ къ биплану Вуазена небольшую третью поддерживающую поверхность сверху, но вскорѣ *отбросилъ* ее.

Трипланъ имѣетъ много добавочныхъ недостатковъ и ни одного лишняго достоинства: его конструкція сложнѣе, отъ добавленія лишней поверхности онъ не становится прочнѣе, а вредное лобовое сопротивленіе воздуха, конечно, увеличивается.

Мультипланы еще менѣе, конечно, могутъ быть рекомендованы, такъ какъ дѣйствіе многихъ поддерживающихъ поверхностей неравномѣрно, мѣшаетъ другъ другу, а вредное лобовое сопротивленіе воздуха значительно увеличивается.

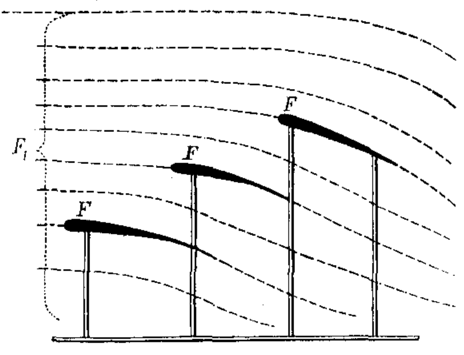


Рис. 286. Ступенчатое расположеніе поддерживающихъ поверхностей.

Мультипланъ Хирама Максима, описанный нами выше, имѣлъ, какъ мы знаемъ, кромѣ серединной поддерживающей поверхности еще пять паръ поддерживающихъ поверхностей съ правой и лѣвой стороны, т. е. всего 11, общая поверхность которыхъ равнялась 480 кв. метр.; замѣнивъ его бипланомъ, каждая поверхность котораго имѣла бы 40 × 6 метр. и вертикальное разстояніе между обѣими поверхностями составляло бы 6 метр., мы получили бы результатъ значительно болѣе благопріятный.

Изъ исторической части мы знаемъ о мультипланѣ Филиппса и о томъ, какъ мало устойчивъ онъ былъ; можно съ увѣренностью сказать, что такого же размѣра бипланъ былъ бы не только болѣе устойчивъ, но и далъ бы значительно лучшіе результаты.

Въ маѣ 1909 г. въ Парижѣ построилъ Карронъ модель новаго мультиплана, по своей конструкціи имѣющій много общаго съ мультипланомъ Филиппса; кромѣ того, такого же рода мультипланъ построилъ маркизъ Эккевиллей, но результаты и того и другого мало благопріятны.

Кромѣ вышеописаннаго расположенія поверхностей, существуютъ аппараты, у которыхъ поддерживающія поверхности расположены тандемомъ одна за другой, но эта установка поверхностей значительно менѣе благопріятна, такъ какъ аппаратъ при такой установкѣ поверхностей долженъ быть очень длиненъ и грузенъ; кромѣ того, для того, чтобы образующаяся волна воздуха отъ находящейся впереди поверхности не сталкивалась съ волной воздуха слѣдующей поверхности, необходимо оставлять между поддерживающими поверхностями пространство, равное *по меньшей мѣрѣ* тройной ширинѣ поверхности, — и, слѣдовательно, общая длина аппарата должна по необходимости стать непомѣрно большой.

Мы видимъ, напр., что Райтъ считаетъ необходимымъ помѣстить рулевую поверхность, имѣющую 0,75 метра ширины, на разстояніи 3,5 метра отъ главной поддерживающей поверхности; то же самое мы видимъ и въ

аппаратѣ Фармана, въ которомъ задняя поверхность помѣщена также далеко отъ главной поверхности, — и это сдѣлано не только для большей устойчивости, но еще и для того, чтобы сталкивающіяся волны воздуха не уменьшали полезнаго дѣйствія поддерживающихъ поверхностей.

Мы видимъ также, что аппаратъ Кресса, у котораго поддерживающія поверхности поставлены въ горизонтальномъ направленіи близко другъ къ другу, далъ тоже плохіе результаты.

Отсюда выводъ, что если приходится почему-либо употребить горизонтальное расположеніе поверхностей одну за другой, то ихъ нужно во всякомъ случаѣ располагать въ видѣ поднимающейся лѣстницы, такъ какъ только при этомъ случаѣ всѣ поверхности будутъ передвигать большія массы воздуха сверху внизъ.

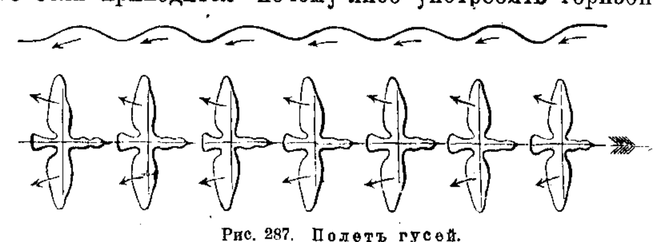


Рис. 287. Полетъ гусей.

Тотъ фактъ, что при горизонтальномъ расположеніи поддерживающихъ поверхностей онѣ должны отстоять другъ отъ друга на разстояніи втрое больше ширины поверхности, мы можемъ наблюдать и въ природѣ во время осенняго перелета дикихъ гусей или дикихъ утокъ съ сѣвера на югъ.

Дикіе гуси летятъ при этомъ обычно по одной линіи, въ рядъ, при чемъ въ каждомъ рядѣ бываетъ отъ 8 до 16 гусей (рис. 287); птица, летящая впереди стаи, развиваетъ при этомъ наибольшую силу полета, такъ какъ она ударами своихъ крыльевъ приводитъ воздухъ въ волнообразное движеніе, отталкивая его назадъ; слѣдующія въ рядѣ птицы дѣлаютъ такія же движенія крыльями, сохраняя все время разстояніе другъ отъ друга, равное величинѣ волны воздуха; эта волна воздуха приблизительно вчетверо больше ширины крыльевъ птицъ. По истеченіи нѣкотораго времени птица, летящая впереди, отодвигается въ сторону, пропускаетъ всю вереницу мимо себя и занимаетъ мѣсто въ концѣ цѣпи, а впереди ея мѣсто занимаетъ другая птица, и такимъ образомъ трудъ полета впереди стаи распредѣляется между всѣми птицами.

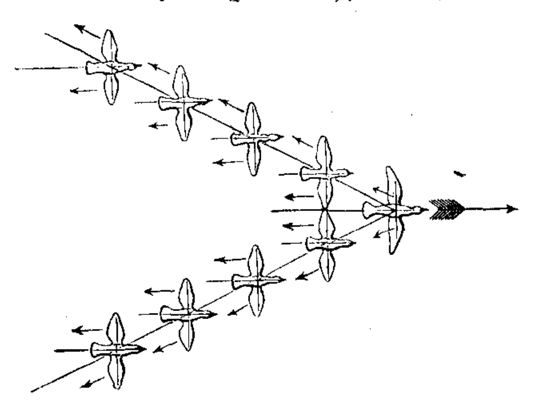


Рис. 288. Полетъ утокъ.

Дикія утки во время перелета образуютъ равносторонній треугольникъ съ открытой задней стороной (рис. 288), при чемъ птица, летящая впереди, совершаетъ тоже бóльшую работу, чѣмъ всѣ другія птицы, разсѣкая воздухъ и направляя его наклонно, такъ что работа крыльевъ слѣдующихъ за нею птицъ значительно облегчается; и въ данномъ случаѣ разстояніе между птицами равно длинѣ волны воздуха и приблизительно вчетверо больше ширины крыльевъ птицъ.

б) Бипланы.

Описаніе аэроплановъ мы начинаемъ съ бипланов — во-первыхъ потому, что это исторически правильнѣе, такъ какъ бипланы развились непосред-

Рис. 289. Эллегаммеръ.

ственно подъ вліяніемъ школы Лиліенталя-Шанюта, а во-вторыхъ, всѣ аппараты, давшіе наилучшій результатъ, за очень небольшимъ исключеніемъ принадлежатъ къ бипланамъ.

Обыкновенно великая честь перваго полета въ Европѣ приписывается Сантосъ Дюмону, и полетъ относится къ 13 сентябрю 1906 г., но теперь существуютъ несомнѣнныя доказательства, что первый полетъ былъ совершенъ днемъ раньше, т. е. 12 сентября 1906 г.

Онъ былъ совершенъ скромнымъ человѣкомъ, работавшимъ въ тиши надъ великой проблемой, и при полетѣ его не было свидѣтелей, такъ какъ онъ былъ совершенъ на небольшомъ датскомъ островкѣ, и не было парижской прессы, которая сумѣла разнести славу Сантосъ Дюмона по всему міру.

Исторія все же должна оказать справедливость, и поэтому мы считаемъ своимъ долгомъ начать описаніе биплановъ съ аппарата датчанина Эллегаммера, не связывая себя въ дальнѣйшемъ хронологическимъ порядкомъ.

Эллегаммеръ.

На островѣ Линдгольмѣ, недалеко отъ Копенгагена, въ полномъ уединеніи производилъ свои опыты Эллегаммеръ, и его первый аппаратъ былъ построенъ еще въ 1905 г.; этотъ аппаратъ имѣлъ главную среднюю поддерживающую поверхность полукруглой формы съ двумя треугольными крыльями по обѣимъ сторонамъ и съ двухъ-лопастнымъ винтомъ, приводимымъ въ движеніе 9-сильнымъ двигателемъ.

Такимъ образомъ, какъ мы видимъ, первоначальный видъ аэроплана Эллегаммера былъ монопланъ, который онъ въ 1906 г. превратилъ въ бипланъ, прибавивъ надъ главной поддерживающей поверхностью еще двѣ согнутыя поверхности; тогда же былъ имъ увеличенъ винтъ и поставленъ 18-сильный двигатель. Съ этимъ аппаратомъ удалось Эллегаммеру 12 сентября 1906 г. въ 4 часа пополудни совершить свободный полетъ на протяженіи 40 метр., поднявшись на высоту въ 75 см.

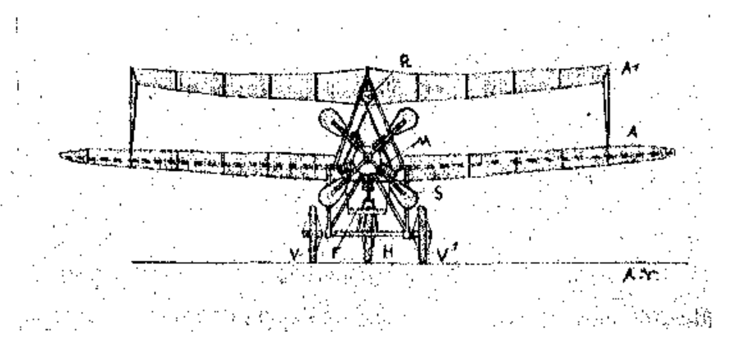


Рис. 290. Бипланъ Эллегаммера.

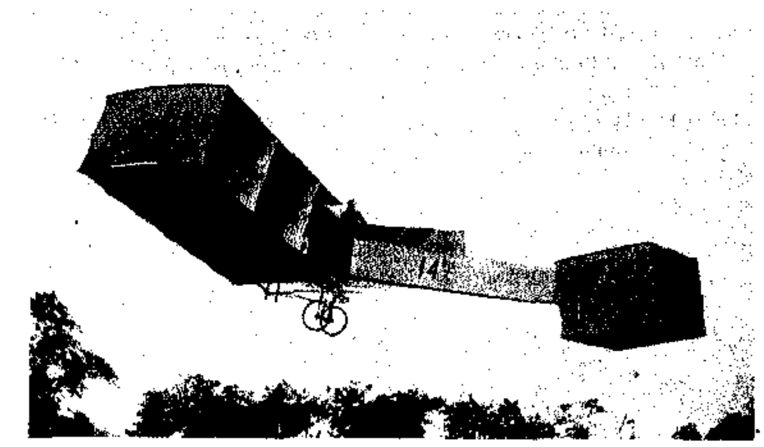


Рис. 291. Бипланъ Сантосъ Дюмона 14-bis. (Полетъ на призъ Арчдеакона въ 1906 г.)

Полетъ Эллегаммера засвидѣтельствованъ фотографическими снимками, и это несомнѣнно былъ первый полетъ, совершенный на аэропланѣ съ двигателемъ на Европейскомъ материкѣ, послѣ полета Адера на его „Авіонѣ" въ 1890—97 гг.

Впослѣдствіи Эллегаммеръ свой аппаратъ усовершенствовалъ, но наибольшій результатъ, достигнутый имъ, былъ полетъ 13 февраля 1908 г., во время котораго онъ пролетѣлъ пространство въ 300 метр.

Поддерживающія поверхности биплана Эллегаммера складываются для облегченія перевозки. Двигатель 5-цилиндровый въ 30 HP, дѣлающій 900 оборотовъ въ минуту; онъ очень легокъ, такъ какъ вѣситъ всего 34 клгр., т. е. 1,13 клгр. на 1 HP. Охлажденіе цилиндровъ происходитъ посредствомъ воздуха, такъ какъ кромѣ потока воздуха, производимаго полетомъ, устроенъ еще отдѣльный вентиляторъ, съ помощью котораго охлаждающій воздухъ приводится къ наиболѣе нагрѣвающимся мѣстамъ цилиндровъ.

Рис. 292. Сантосъ Дюмонъ № 15.

Вслѣдствіе такого незначительнаго вѣса двигателя, весь бипланъ Эллегаммера чрезвычайно легокъ, — онъ вѣситъ всего около 130 клгр. при общей величинѣ поддерживающихъ поверхностей въ 37 кв. метр.

Достойно вниманія въ бипланѣ Эллегаммера автоматическое приспособленіе для установленія равновѣсія аппарата по направленію линіи полета; эта автоматичность достигается посредствомъ соединенія руля высоты съ качающимся грузомъ, и если

поддерживающая поверхность вслѣдствіе нарушенія равновѣсія наклоняется на одну сторону, то сохраняющій свое перпендикулярное положеніе маятникообразный грузъ передвигаетъ автоматически руль высоты въ положеніе, устанавливающее равновѣсіе.

По своей конструкціи аппаратъ Эллегаммера приближается всего больше къ типу французскихъ аэроплановъ, о которыхъ мы будемъ говорить ниже.

Сантосъ Дюмонъ.

Съ именемъ этого поразительно смѣлаго спортсмена связаны, какъ мы знаемъ, значительные успѣхи въ области управляемыхъ аэростатовъ, по

Рис. 293. Сантосъ Дюмонъ съ крыломъ своего аппарата.

Сантосъ Дюмонъ распространилъ свою дѣятельность піонера и на воздухолетаніе, понявъ раньше многихъ, что наступила эпоха летательныхъ машинъ.

И Сантосъ Дюмонъ приступилъ къ разрѣшенію проблемы по своему обыкновенію стремительно и дерзко-самоувѣренно: онъ взялъ обыкновенный воздушный змѣй коробчатой формы Гарграва, приподнялъ его обѣ части немного наклонно вверхъ и водрузилъ внутри этого змѣя 60-сильный двигатель Антуанетъ. Руль помѣстилъ онъ далеко спереди, такъ что его аппаратъ напоминалъ летящую птицу съ вытянутою впередъ шеею...

13 сентября 1906 г. онъ пролетѣлъ 50 метр. и взялъ призъ Арчдеакона въ 50 тысячъ франковъ, назначенный за первый полетъ въ 25 метр. 12 ноября того же года онъ поднялся на бипланѣ, имѣвшемъ 2 колеса для взлета, прямо съ земли и пролетѣлъ 220 метр., выигравъ такимъ образомъ

второй призъ Аршдеакона, назначенный за полетъ свыше 60 метр., и призъ Парижскаго аэроклуба за полетъ свыше 100 метр. Этотъ аппаратъ имѣлъ поддерживающія поверхности размѣромъ въ 54 кв. метр., — вѣсъ всего аппарата 250 клгр.

Позже Сантосъ Дюмонъ произвелъ значительное измѣненіе въ своемъ

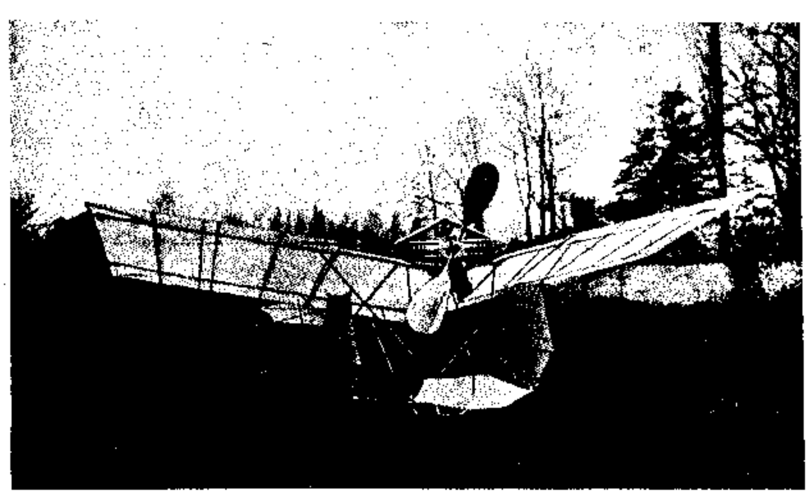


Рис. 294. Сантосъ Дюмонъ № 19, „la Demoiselle“ Видъ спереди.

второмъ аэропланѣ, какъ мы это видимъ на рис. 294: основная форма поддерживающихъ поверхностей осталась неизмѣнной, но руль былъ помѣщенъ сзади, а двигатель надъ поддерживающими поверхностями.

Конечно, разстояніе 220 метр., сдѣланное Сантосъ Дюмономъ, очень незначительно, но культурное значеніе этого полета было огромное, такъ какъ тогда впервые было доказано и засвидѣтельствовано передъ всѣмъ свѣтомъ, что эпоха

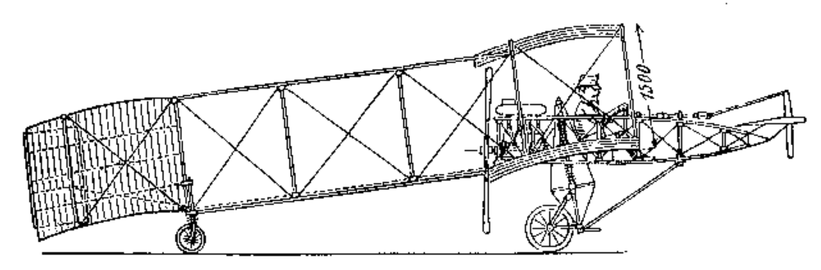


Рис. 295. Бипланъ Фарманъ-Вуазенъ. Видъ сбоку.

свободнаго динамическаго полета наступила наконецъ, и что въ нашемъ распоряженіи существуетъ для этого достаточно техническихъ силъ и возможностей. И на самомъ дѣлѣ мы видимъ, что подъ вліяніемъ этого толчка воздухолетаніе пошло быстрыми шагами впередъ.

Анри Фарманъ — Братья Вуазенъ.

Въ октябрѣ 1907 г. Анри Фарманъ началъ свои небольшіе полеты, во время которыхъ онъ дѣлалъ отъ 100 до 400 метр. на высотѣ отъ 3 до 4 метр. и первый болѣе значительный полетъ на высотѣ 6 метр., во время котораго онъ пролетѣлъ 771 метръ, былъ произведенъ 26 октября 1907 г.

Мы видимъ, что летательный аппаратъ Фармана значительно отличается

отъ аппарата Сантосъ Дюмона и приближается скорѣе къ типу аппарата Райта, о которомъ будетъ рѣчь дальше.

Главныя поддерживающія поверхности, какъ это видно на рис. 295—297, состоятъ изъ двухъ поверхностей, расположенныхъ одна надъ другой съ не-

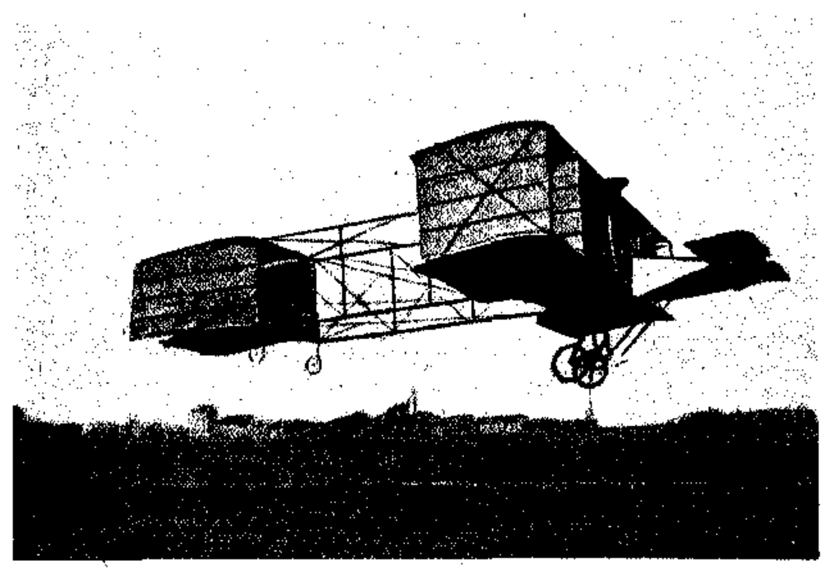


Рис. 296. Бипланъ Вуазена-Фармана.

большой кривизной; разстояніе между этими поверхностями 1,6 метра, длина ихъ 10 метр., ширина 2 метра. Посреди поверхностей расположенъ 50-сильный двигатель Антуанетъ, приводящій въ движеніе двухлопастный винтъ. Руль высоты помѣщенъ спереди, а двигатель въ задней части аппарата, впереди двигателя устроено сидѣніе для авіатора и около же помѣщено ко-

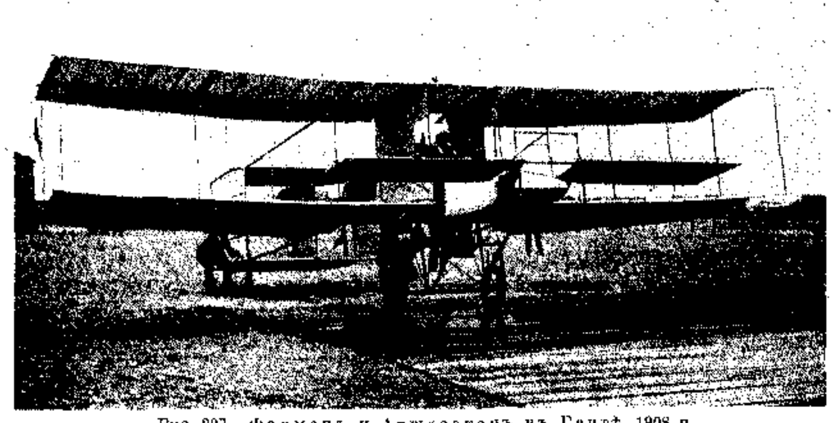


Рис. 297. Фарманъ и Аршдеаконъ въ Гентѣ, 1908 г.

лесо для управленія. Весь остовъ аппарата сдѣланъ изъ дерева, при чемъ отдѣльныя подпорки и бруски остова соединены между собой посредствомъ стальной проволоки. Руль направленія помѣщенъ сзади поддерживающихъ поверхностей и представляетъ собой какъ бы хвостъ аппарата, а управленіе имъ происходитъ посредствомъ того же колеса, какъ и рулемъ высоты. Взлетъ

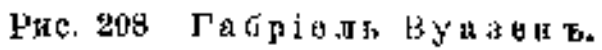


Рис. 298 Габріэль Вуазенъ.

Рис. 299. Шарль Вуазенъ.

происходитъ посредствомъ велосипедныхъ колесъ, помѣщенныхъ подъ аппаратомъ, при чемъ при разбѣгѣ приподнимаются раньше съ земли заднія колеса и аппаратъ вначалѣ нѣкоторое время продолжаетъ двигаться только на двухъ колесахъ, а потомъ, вслѣдствіе подъема задней поддерживающей поверхности, уголъ, образовываемый ею и переднею поддерживающею поверхностью противъ горизонтали, становится меньше, и вслѣдствіе этого сопротивленіе плоскостей становится тоже меньше и скорость разбѣга увеличивается; послѣ установки руля высоты на подъемъ постепенно начинаютъ подниматься и переднія колеса, а съ ними вмѣстѣ начинаетъ отдѣляться и весь летательный аппаратъ отъ земли. Пространство разбѣга, необходимое для взлета, равняется приблизительно 60—100 метр. при очень значительной скорости, которая, надо думать, доходитъ до 60 клм. въ часъ, при чемъ скорость аппарата при полетѣ равняется, согласно различнымъ измѣреніямъ, отъ 14 до 20 метр. въ секунду.

Надо прибавить, что этотъ аппаратъ, представляющій одинъ изъ наиболѣе извѣстныхъ типовъ биплановъ, былъ прославленъ извѣстнымъ спортсменомъ и авіаторомъ Анри

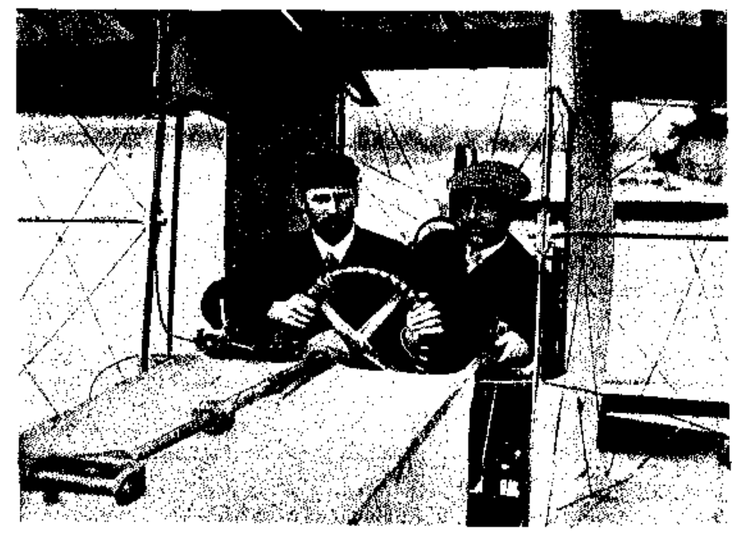


Рис. 300. Фарманъ и Аршдеаконъ.

Фарманомъ и авіаторомъ Делагранжемъ, о которомъ рѣчь будетъ дальше, но честь построенія его принадлежитъ братьямъ Вуазенъ и отчасти капитану Ферберу.

Габріель Вуазенъ, молодой спортсменъ съ нѣкоторой технической подготовкой, заинтересовавшись воздухолетаніемъ, поступилъ въ мастерскія извѣстнаго любителя воздухоплаванія и мецената Аршдеакона. Здѣсь онъ производилъ первоначальные полеты на скользящихъ аппаратахъ-планерахъ, а въ 1905 г. онъ съ помощью Блеріо основалъ мастерскую подъ фирмою Блеріо-Вуазенъ, но вскорѣ разстался со своимъ компаніономъ, чтобы основать собственное дѣло въ компаніи со своимъ братомъ. Какъ извѣстно, фабрика летательныхъ аппаратовъ братьевъ Вуазенъ получила очень скоро извѣстность не только во Франціи, *но и во всемъ* мірѣ, такъ какъ славу ихъ аппаратовъ разносили по всему міру полеты извѣстныхъ авіаторовъ Фармана и Делагранжа.

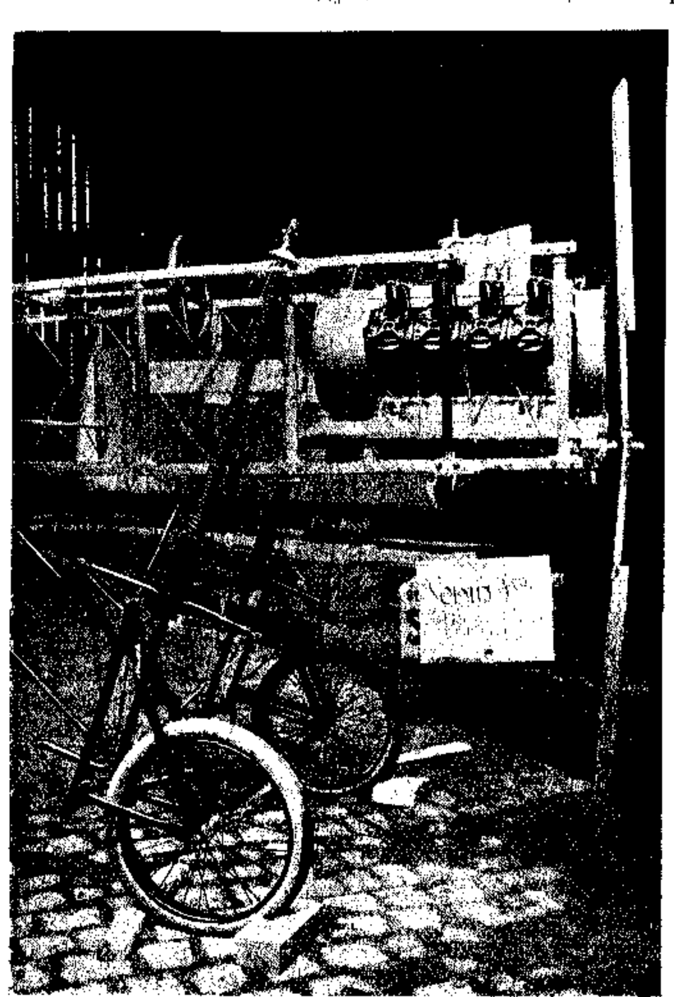


Рис. 301. 8-цилиндровый двигатель Рено въ первомъ аэропланѣ Фармана вмѣстѣ съ колесами для взлета.

Приведемъ нѣсколько данныхъ, характеризующихъ постепенное развитіе и усовершенствованіе полетовъ, произведенныхъ на аппаратѣ братьевъ Вуазенъ:

30 сентября	1907 г.	Фарманъ		60	метр
23 октября	„	„		285	„
26 „	„	„		771	„
10 января	1908 г.	„	Первый полетъ по кривой	1,000	„
13 „	„	„	Первый полетъ въ Европѣ по замкнутой кривой	1,000	„
14 марта	„	Делагранжъ		300	„
16 „	„	„		600	„
11 апрѣля	„	„		3,925	„
29 мая	„	„	въ Римѣ	1,000	„
29 „	„	Фарманъ и Аршдеаконъ вмѣстѣ въ Гентѣ		1,241	„
30 „	„	Делагранжъ въ Римѣ въ 15 мин. 26 сек.		13,000	„

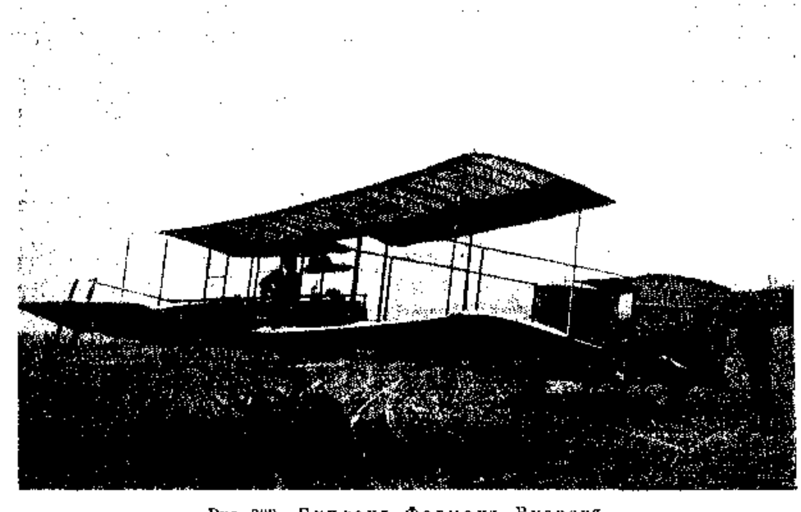


Рис. 302. Бипланъ Фарманъ-Вуазенъ

6 іюля	„ Фарманъ совершаетъ полетъ въ теченіо . . . ½ часа.		
22 „	„ Делагранжъ въ Миланѣ въ теченіи 16 мин.	17,000 метр.	
7 сентября	„ Фарманъ въ Исси-ле-Мулино совершаетъ полетъ въ теченіе . . . . 29 мин.		
17 „	„ Делагранжъ совершаетъ полетъ въ теченіе . . 30 м. 27 с.		
28 „	„ Фарманъ въ Шалонѣ въ 42 мин.	39,900	„
30 октября	„ Фарманъ совершаетъ полетъ изъ Шалона въ Реймсъ и обратно.		

Какъ мы видимъ, успѣхи, совершенные на этомъ аппаратѣ въ теченіе одного года — колоссальны и представляютъ собой настоящій тріумфъ человѣческаго генія, но въ это время на культурную арену авіатики выступили „заатлантическіе“ летающіе братья — Райтъ, и ярко свѣтившаяся звѣзда Фармана и Делагранжа должна была померкнуть на нѣкоторое время передъ солнцемъ славы братьевъ Райтъ.

Но заслуга братьевъ Вуазенъ въ дѣлѣ авіаціи очень велика, такъ какъ аппаратъ ихъ, какъ мы говорили уже, представляетъ собой одинъ изъ наиболѣе совершенныхъ типовъ современныхъ биплановъ и до сихъ поръ.

Приведемъ точные размѣры биплана Фармана-Вуазенъ:

Двѣ поддерживающія поверхности: длина 10 метр, ширина 2 метра. между ними разстояніе 1,6 метра.

Двѣ заднія хвостовыя поверхности: длина 2,7 метра., ширина 2 метра, между ними разстояніе 1,6 метра.

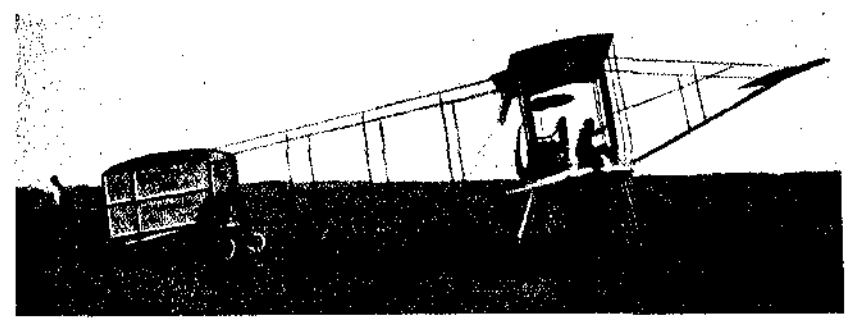


Рис. 303. Аппаратъ Анри Фарманъ, типъ 1909 г.

Руль высоты: длина 4 метр., ширина 0,75 метръ.

Отъ поддерживающихъ поверхностей онъ находится на разстояніи 1,6 метра.

Общая поддерживающая поверхность 50 кв. метр.

Общая длина аппарата 10,5 метра.

Вѣсъ аппарата 480 клгр., съ авіаторомъ — 550 клгр.

8-цилидровый двигатель Антуанетъ въ 50 HP.

Винтъ раньше былъ металлическій, а въ настоящее время замѣненъ деревяннымъ винтомъ Шовьера.

Бипланъ № 3 Анри Фармана конструкціи 1909 г. имѣетъ общую поддерживающую поверхность въ 40 кв. метр. и вѣсъ во время полета 320 клгр.

Размѣры: длина 8 метр., ширина 1,5 метра. Задняя хвостовая поверхность: длина 3 метра, ширина 2 метра.

Сидѣніе для авіатора расположено въ передней части аппарата, откуда онъ можетъ легко управлять всѣми тремя рулями: рулемъ высоты, рулями поперечной устойчивости и рулемъ направленія, находящимся сзади.

Для взлета аппаратъ имѣетъ колеса, а для большей эластичности спуска рессоры.

Сдѣлавъ многія испытанія различныхъ системъ двигателей, Фарманъ для своего новаго аппарата остановился на двигателѣ „Гномъ“: 7-цилиндровый, 1,100 оборотовъ въ минуту, 50 HP.

Винтъ „Интегралъ“ („Intégrale“ Шовьера) діаметромъ 2,6 метра, шагъ винта 1,15 метра, — расположенъ сзади поддерживающихъ поверхностей.

Полеты Анри Фармана въ 1907—1908 гг.

Число.	Разстояніе.	Продолжительность.	Высота полета.	Примѣчаніе.
26 октября 1907 г.	0,77 клм.	— мин. 52,6 сек.	6 м.	
13 января 1908 г.	1 клм.	1 „ 28 „	5—6 м.	Замкнутый кругъ.
21 марта 1908 г.	2 клм.	3 „ 31 „	—	
27 марта 1908 г.		— „ 24 „	—	Аппаратъ падаетъ и разбивается.
30 мая 1908 г.	1,24 клм.	— „ — „	8 м.	
6 іюля 1908 г.	—	20 „ 19,6 „	—	
29 сентября 1908 г.	42 клм.	43 „ — „	10 м.	
2 октября 1908 г.	40 клм.	44 „ 32 „	10 м.	
28 октября 1908 г.	2 клм.	— „ — „	—	Съ пассажиромъ.
30 октября 1908 г.	27 клм.	20 „ — „	до 40 м.	Полетъ изъ Шалона въ Реймсъ.

Полеты Анри Фармана на № 3 въ 1909 г.

12 мая	1909 г.	12 клм.		
Іюнь	„ „	Незначительный полетъ.		
19 іюля	„ „	„	1 ч. 23 м.	
13 августа	„ „	Небольшой полетъ.		Вмѣстѣ съ м-мъ Докти.
27 августа	„ „	180 клм.	3 ч. 4 м. 56 с.	Призъ Шампань и гор. Реймса 1909 г. 50,000 фр. съ двумя пассажирами.
28 августа	„ „	10 клм.		
Сентябрь	„ „	22 клм.		
„	„ „	Незначительные полеты съ пассажирами.		

Діаметръ винта 2 метра, число оборотовъ — 1,400 въ минуту.

Приспособленіе для взлета — два большихъ колеса спереди и сзади одно или два меньшихъ.

Итакъ, въ согласіи съ выведенными нами формулами, мы получаемъ слѣдующія практическія данныя, которыя могутъ быть теоретически провѣрены:

$$G = 550 \text{ клгр.}, \ F = 50 \text{ кв. метр.}, \ N_{HP} = 40 \ HP$$

$$\frac{G}{F} = 11, \ \frac{G}{N_{HP}} = 13{,}75, \ v = 14 \text{ сек.-метр.}$$

$$\alpha = 10^0, \ \operatorname{tg} \alpha = {}^1/_6, \ k = 2{,}7$$

$$\frac{\gamma}{g} = {}^1/_8, \ f = 1{,}75 \text{ кв. метр.}, \ \eta = 0{,}6$$

Продѣлавъ соотвѣтствующее вычисленіе по выведеннымъ выше формуламъ, мы убѣждаемся, что летательный аппаратъ, вышедшій изъ жизни и рожденный самой жизнью, поразительно сливается во всѣхъ своихъ данныхъ съ результатами, добытыми чисто теоретическимъ путемъ.

Делагранжъ.

Поразительные успѣхи, достигнутые бипланомъ Фарманъ - Вуазенъ, вдохновили многихъ другихъ конструкторовъ и авіаторовъ. Между ними особенно замѣтное мѣсто вскорѣ занялъ скульпторъ Делагранжъ, посвятившій себя авіаціи, который для своихъ полетовъ пользовался бипланомъ Вуазэна съ нѣкоторыми незначительными измѣненіями. Для увеличенія продолжительности полета Делагранжъ прибавилъ къ своему двигателю водяное охлажденіе; вертикальныя трубы, которыя видны на прилагаемомъ рис. 304 въ передней части аппарата, представляютъ собою этотъ радіаторъ. Делагранжъ употребляетъ 50-сильный двигатель Рено, помѣщенный сзади, какъ это видно на нашемъ рисункѣ.

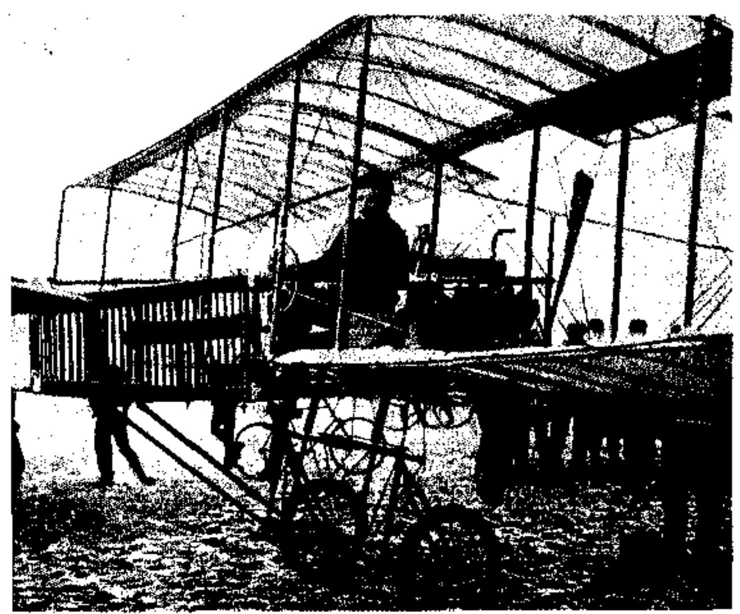


Рис. 304. Аппаратъ Делагранжъ.

Когда въ Европѣ началъ полеты Вильбуръ Райтъ и сталъ обучать своихъ учениковъ, Леонъ Делагранжъ рѣшилъ заказать себѣ аэропланъ системы бр. Райтъ и начать на немъ летать.

Но это намѣреніе вслѣдствіе медленнаго исполненія заказовъ аэроплановъ онъ не привелъ въ исполненіе, такъ какъ около этого времени, заинтересовавшись успѣхами монопланов Блеріо, рѣшилъ пріобрѣсти и совершать полеты на аэропланѣ этой системы.

Имъ былъ пріобрѣтенъ аэропланъ Блеріо XI, и онъ скоро научился летать на немъ и даже уже принималъ участіе въ состязаніяхъ, но, къ несчастью, 4 января 1910 г. упалъ со своимъ аэропланомъ вслѣдствіе поломки на землю и разбился на смерть.

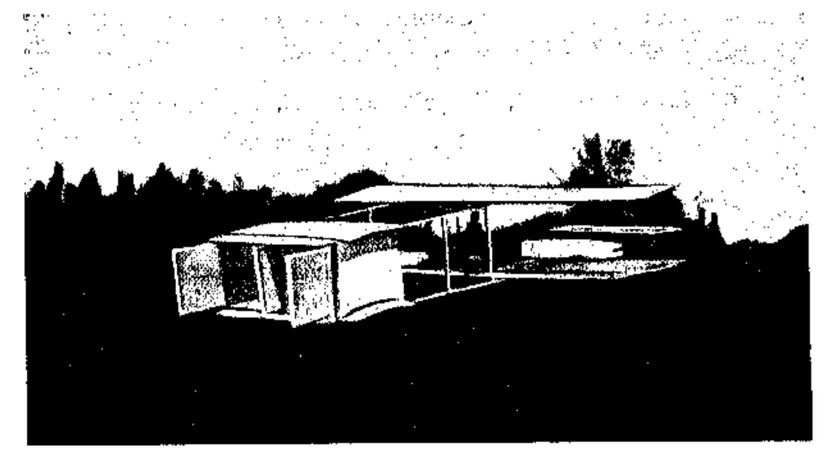


Рис. 805. Спускъ Делагранжа во время полета 30 марта 1908 г.

Леонъ Делагранжъ потерпѣлъ крушеніе со своимъ аппаратомъ на аэродромѣ Croix d'Hins близъ Бордо. Делагранжъ въ этотъ несчастный день совершалъ полетъ на аппаратѣ Блеріо, на которомъ онъ поднялся на высоту 30 метр. Онъ сдѣлалъ по аэродрому три круга, когда вслѣдствіе сильнаго толчка вѣтра лѣвая поддерживающая поверхность сломалась и аппаратъ упалъ съ высоты 20 метр.; Делагранжъ былъ выброшенъ изъ сидѣнія и былъ поднятъ мертвымъ.

Надо думать, что несчастье произошло изъ-за того, что Делагранжъ поставилъ слишкомъ сильный двигатель Гномъ въ 50 HP на сравнительно небольшой монопланъ Блеріо типа № XI, и, развивъ при этомъ скорость до 90 клм., онъ заставилъ работать летательный аппаратъ съ силой, несоотвѣтствовавшей прочности его конструкціи.

Рис. 806. Делагранжъ съ пассаж. — Фарманомъ.

Куртисъ.

Въ Соединенныхъ Штатахъ, какъ мы знаемъ, занимались усиленно авіаціей еще подъ вліяніемъ школы Шанюта, и поэтому, кромѣ знаменитаго биплана братьевъ Райтъ, тамъ было создано много другихъ проектовъ, между которыми наиболѣе замѣтенъ бипланъ Куртиса.

Достойна вниманія одна особенность поддерживающихъ поверхностей

этого биплана: поддерживающія поверхности имѣютъ кривизну не только по направленію линіи полета, но и въ ширину, такъ что концы поверхностей ближе, чѣмъ середина ихъ. Установка поверхностей и рулей такая же, какъ и во французскихъ аппаратахъ Фармана и Делагранжа, но, кромѣ того, на концѣ поддерживающихъ поверхностей расположены подвижныя маленькія поверхности треугольной формы, придающія большую устойчивость аппарату, и съ которыми мы встрѣчаемся потомъ еще въ монопланахъ нѣкоторыхъ конструкторовъ, напр. Блеріо и Манжена. Двухлопастный винтъ помѣщенъ сзади поддерживающихъ поверхностей, какъ и у Фармана, и приводится въ движеніе 6-цилиндровымъ двигателемъ конструкціи самого Куртиса, мощностью приблизительно въ 25 HP. Для взлета употребляются, такъ же какъ и во французскихъ аппаратахъ, колеса для предварительнаго разбѣга, причемъ спереди помѣщено одно свободное колесо и сзади два колеса съ неподвижной осью. Ширина поддерживающихъ поверхностей 12 метр., общая величина ихъ около 32 кв. метр.; вѣсъ всего аппарата около 180 клгр.

При первыхъ полетахъ результаты, полученные отъ аппарата, были

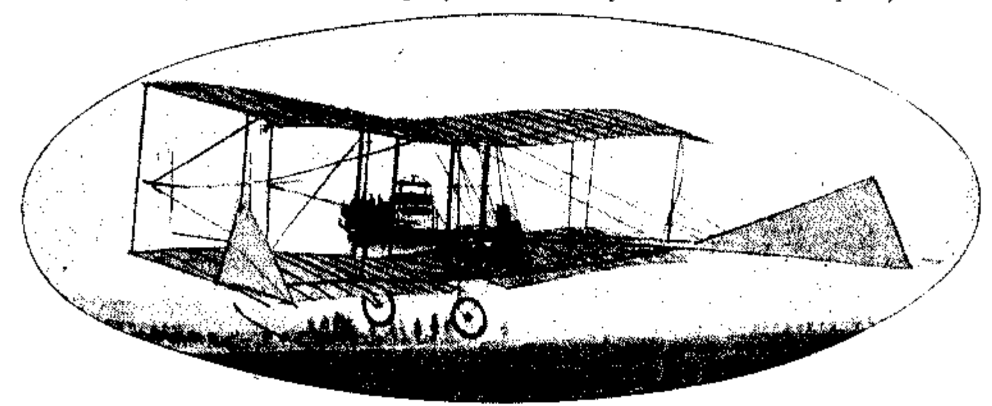


Рис. 307. Капитанъ Ферберъ во время полета.

очень благопріятны, такъ какъ при первомъ же полетѣ удалось сдѣлать разстояніе въ 1,300 метр.; дальнѣйшіе же успѣхи его доказываются призомъ, полученнымъ Куртисомъ на состязаніи авіаторовъ въ Реймсѣ въ 1909 г.

Ферберъ.

Какъ мы говорили уже въ историческомъ обзорѣ, капитанъ Ферберъ былъ однимъ изъ первыхъ послѣдователей отца авіаціи Отто Лиліенталя и еще съ 1899 г. онъ занялся изученіемъ теоріи авіаціи и практики искусственнаго полета съ помощью планеровъ. Несомнѣнно, ему первому принадлежитъ и честь насажденія авіаціи во Франціи, которая пріобрѣла, какъ мы знаемъ, такое стремительное развитіе послѣ колоссальныхъ успѣховъ братьевъ Райтъ. Идеи Лиліенталя, а потомъ Шанюта были широко пропагандированы во Франціи Ферберомъ, и онъ же былъ однимъ изъ главныхъ помощниковъ извѣстнаго мецената Аршдеакона; подъ его руководствомъ дѣлалъ первые шаги молодой механикъ Вуазэнъ и съ его помощью были поставлены научные опыты въ воздухоплавательномъ паркѣ въ Шале-Медонѣ, откуда онъ впослѣдствіи долженъ былъ уйти вслѣдствіе служебныхъ треній; оставивъ временно военную службу, капитанъ Ферберъ поступилъ на фабрику извѣстнаго Левассера, — изобрѣтателя двигателя „Антуанетъ".

Аппаратъ Фербера представляетъ собою бипланъ, поддерживающія поверхности котораго посрединѣ имѣютъ V-образную форму, какъ это видно

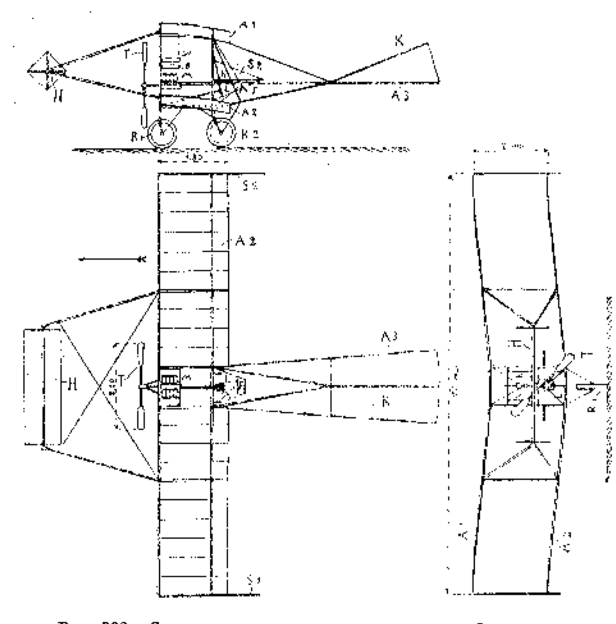


Рис. 308. Схематич. чертежъ аппарата Фербера.

на нашемъ рис. 308; эта форма увеличиваетъ боковую устойчивость аппарата. На концѣ поверхностей имѣются треугольныя крылышки, служащія рулемъ наклона и увеличивающія устойчивость аппарата во время поворота. Руль высоты состоитъ изъ одной поверхности и помѣщенъ спереди, а сзади расположена хвостовая поверхность съ рулемъ направленія. Винтъ помѣщенъ впереди аппарата и приводится въ движеніе двигателемъ „Антуанетъ" мощностью въ 50 НР. Общая поверхность аппарата 40 кв. метр., вѣсъ 400 клгр., скорость взлета 40 клм. въ часъ.

Морисъ Фарманъ.

Бипланъ Мориса Фармана очень мало отличается отъ аппарата Вуазена. Главное его различіе въ полномъ отсутствіи отвѣсныхъ стѣнокъ, дѣлящихъ аппаратъ на части; кромѣ того, руль высоты F подвинутъ нѣсколько впередъ въ цѣляхъ увеличенія рычага, и въ этомъ аппаратѣ отсутствуютъ рули наклона, имѣющіеся въ аппаратѣ Фармана. Во всѣхъ же другихъ отношеніяхъ, включая сюда и размѣры, аппаратъ Мориса Фармана совершенно подобенъ аппарату Вуазена.

Бипланъ Американскаго общества „Aerial Experiments Association".

Американское общество, основавшееся для развитія авіаціи, построило для произведенія опытовъ рядъ бипландовъ, которыми вначалѣ дѣлались опыты скользящаго полета на льду въ Канадѣ. Затѣмъ къ этому аппарату былъ прибавленъ двигатель, и на немъ былъ произведенъ членами общества рядъ полетовъ, давшихъ очень хорошіе результаты. Главная отличительная

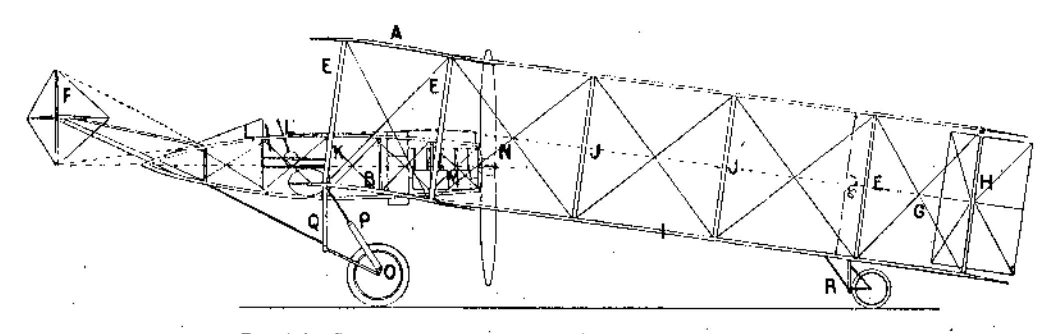


Рис. 309. Схематич. чертежъ биплана Мориса Фармана.

черта этого аппарата — очень длинныя и узкія поддерживающія поверхности. По своей конструкціи онъ очень легокъ и представляетъ собой какъ бы переходной типъ между аппаратами Райта и Вуазена. Перпендикулярныхъ стѣнокъ не имѣетъ, сзади хвостовая поверхность, руль высоты помѣщенъ спереди, а рулемъ наклона служатъ 4 маленькихъ треугольныхъ поверхности, помѣщенныхъ въ концѣ аппарата; винтъ соединенъ непосредственно съ валомъ двигателя.

Въ началѣ 1909 г. были произведены опыты съ этимъ аппаратомъ, давшіе сравнительно хорошіе результаты: 8 марта 15 клм., 20 марта 25 клм., при чемъ въ тотъ же день другой авіаторъ сдѣлалъ 32 клм. на томъ же аппаратѣ; полетъ былъ произведенъ въ теченіе 38 минутъ, что соотвѣтствуетъ 50 клм. въ часъ.

Англійскій бипланъ полковника Коди.

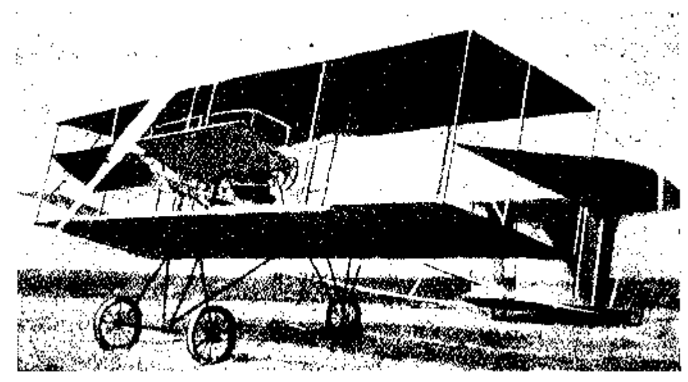


Рис. 310. Бипланъ Гюйо-Целье.

Воздухоплаваніе въ Англіи развивается очень слабо, какъ мы это видѣли при описаніи управляемыхъ аэростатовъ. То же самое можно сказать и о воздухолетаніи, такъ какъ аппаратъ, построенный по указаніямъ полковника Коди, далъ результаты столь же мало благопріятные, какъ и знаменитый, неоправдавшій возлагаемыхъ на него надеждъ управляемый „Nulli Secundus": онъ погибъ при первомъ же пробномъ полетѣ,— къ счастью, безъ вреда для авіатора, полковника Коди.

Конструкціи биплана полковника Коди держалась въ строгомъ секретѣ, но послѣ пережитой имъ катастрофы тайны сохранить не удалось, и аппаратъ былъ сфотографированъ; оказалось, что знаменитая конструкція полковника Коди представляла собой только подражаніе аппарату Райта во всѣхъ подробностяхъ,— начиная отъ формы и устройства поддерживающихъ поверхностей, расположенія рулей и кончая холодильнымъ аппаратомъ и двигательными винтами. Но Коди не удалось точно воспроизвести то перекашиваніе поддерживающихъ поверхностей, которое въ аппаратѣ Райтъ такъ великолѣпно замѣняетъ руль наклона, сохраняя полное равновѣсіе аппарата и давая возможность совершать крутые повороты.

Бипланы Герринга, Пишофа, Гюйо-Целье, Мооръ Брабазона.

Геррингъ, изучавшій скользящій полетъ подъ руководствомъ Шанюта, конструируетъ теперь собственный аэропланъ, предназначенный для арміи Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ. Этотъ аппаратъ представляетъ собой бипланъ, поддерживающія поверхности 50 кв. метр., двигатель мощностью въ 50 HP. По словамъ изобрѣтателя, аппаратъ будетъ легко поднимать 2 человѣкъ; болѣе подробныхъ свѣдѣній объ аппаратѣ не имѣется.

Пишофъ построилъ бипланъ, отличающійся своей легкостью, такъ

414 ФИЛЬБЕРТ

Рис. 311. Бипланъ Мооръ Брабазона 1909 г. Видъ сбоку.

какъ вмѣстѣ съ двигателемъ онъ вѣситъ всего 100 клгр.; двигатель Эспо-Пельтри мощностью въ 20 HP. Надо замѣтить, что пока результаты даннаго аппарата не очень велики.

Новый бипланъ Гюйо-Целье тоже пока еще мало извѣстенъ. Размѣры его: общая поверхность 47 кв. метр. при ширинѣ въ 8 метр., общій вѣсъ 305 клгр., 4-цилиндровый двигатель мощностью въ 22—36 HP.

Бипланъ Мооръ Брабазона, построенный въ 1909 г., есть бипланъ системы Вуазена.

Бипланъ Іатто.

Германія, сдѣлавшая огромные успѣхи въ области воздухоплаванія, не можетъ похвалиться ими въ области воздухолетанія, что особенно странно, принимая во вниманіе, что Отто Лиліенталь родился, жилъ и работалъ въ Германіи.

Такимъ образомъ Іатто изъ Гановера является почти первымъ нѣмецкимъ конструкторомъ, построившимъ аэропланъ современнаго типа. Аппаратъ Іатто въ общихъ чертахъ напоминаетъ старый типъ аппарата Эллегаммера. Въ дальнѣйшемъ своемъ развитіи аппаратъ приближается къ французскому типу, но при этомъ много хуже его.

Общая поверхность аппарата 54 кв. метр. при ширинѣ въ 8 метр.; поддерживающія поверхности находятся другъ отъ друга на 4,5 разстояніи метра; вѣсъ всего аппарата вмѣстѣ съ двигателемъ 180 клгр. Главная особенность аппарата та, что какъ верхнія, такъ и нижнія поверхности передвигаются, и Іатто употребляетъ ихъ вмѣсто руля высоты; при разбѣгѣ поверхности аппарата расположены параллельно землѣ и, только когда аппаратъ достигнетъ необходимой скорости взлота, онѣ наклоняются и устанавливаются подъ извѣстнымъ угломъ.

Винтъ 2-лопастный, діаметръ его 2,56 метр., ширина каждой лопасти 82 сантим., причемъ остовъ лопастей деревянный, а поверхность изъ жести магналія.

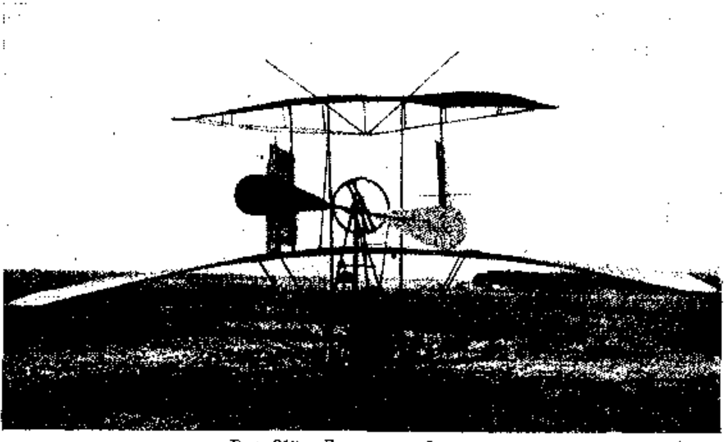


Рис. 312. Бипланъ Іатто.

Но надо прибавить, что опыты, сдѣланные до сихъ поръ, дали очень малоблагопріятные результаты, такъ какъ *биппанъ Іатто, хотя и поднимался* съ земли, но настоящаго полета онъ не далъ.

Вильбуръ Райтъ и Орвиль Райтъ.

Въ холодный вѣтренный день 17 декабря 1903 г. братья Райтъ произвели первый механическій полетъ, не считая полета Адэра, т. е. они разрѣшили проблему воздухоплаванія на 3 года раньше, чѣмъ въ Европѣ. Этотъ полетъ они производили на песчаной косѣ на восточномъ берегу Сѣверной Америки въ штатѣ Сѣверная Каролина; эта коса находится около Kill-de vil, недалеко отъ Kitty-Hawk.

Здѣсь они производили, начиная еще съ 1900 г., опыты искусственнаго полета съ помощью планеровъ, построенныхъ ими, па которыхъ они сдѣлали около тысячи полетовъ, при чемъ имъ удавалось держаться въ воздухѣ *въ теченіе* 72 сек., перемѣщаясь только на 30 метр. впередъ.

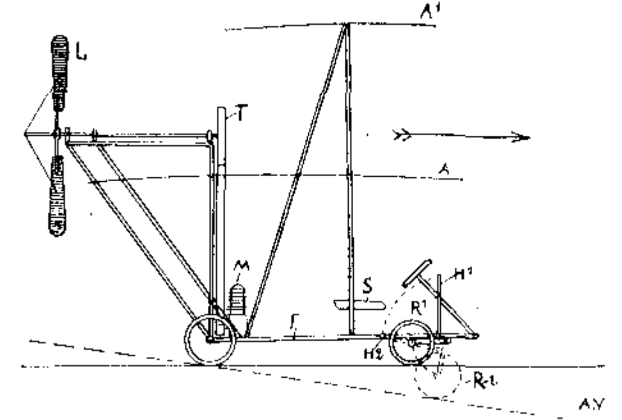


Рис. 313. Бипланъ Іатто, схематич. чертежъ. A — нижняя, A¹ — верхняя поддерживающая поверхность (дѣйств. какъ руль высоты), R¹ — передніи колеса; положеніе ихъ при разбѣгѣ, R² — передніи колеса; положеніе ихъ при взлетѣ, S — сидѣніе для авіатора, M — двигатель, L — винтъ, H¹ — рычагъ для приведенія въ движеніе переднихъ колесъ.

Братья Райтъ изучили принципы воздухолетанія подъ руководствомъ Шанюта и, сдѣлавъ эту проблему цѣлью своей жизни, методически, настойчиво шли къ практическому разрѣшенію ея.

Ихъ успѣхъ долженъ быть въ значительной степени приписанъ простой и здравой мысли, которую они положили въ основу всѣхъ своихъ работъ: руки — наиболѣе цѣнное техническое орудіе человѣка, и поэтому онѣ должны быть свободны, чтобы человѣкъ могъ управлять аппаратомъ съ помощью рукъ; поэтому съ самаго начала своихъ опытовъ искусственнаго полета съ помощью планеровъ они не висятъ на аппаратѣ, какъ это дѣлали Лиліенталь и Шанютъ, а помѣщаются внутри аппарата, лежа на животѣ и оставляя свободными руки для управленія рулями.

Такимъ образомъ они выработали типъ своего биплана почти въ законченномъ видѣ еще раньше, чѣмъ рѣшились поставить на него двигатель: они умѣли на планерѣ владѣть заднимъ рулемъ, искривленіемъ поддерживающихъ поверхностей, которое, какъ мы знаемъ замѣняетъ въ аппаратѣ Райтъ руль наклона при поперечной усточивости, и достигли искусства при скользящемъ полетѣ на планерѣ дѣлать повороты и уклоняться отъ направленія вѣтра.

Какъ мы знаемъ, французскіе авіаторы вначалѣ умѣли летать только по прямой линіи, и Фарманъ, напр., сталъ дѣлать виражи только къ концу 1907 г., а по замкнутой кривой онъ пролетѣлъ только 13 Января 1908 г., между тѣмъ братья *Райтъ стали дѣлать виражи при первыхъ же полетахъ* еще на планерѣ.

Опыты механическаго полета правильно были поставлены только въ августѣ 1904 г. и происходили они въ окрестностяхъ Дайтона недалеко

отъ станціи Simms около Спрингфельда. Методически, настойчиво братья добивались искусства управленія своимъ аппаратомъ: 15 сентября они могли уже пролетѣть по кривой 800 метр., 26 сентября они могли уже летѣть по замкнутой кривой.

Скорость и время опредѣлялись съ помощью анемометра, пускаемаго

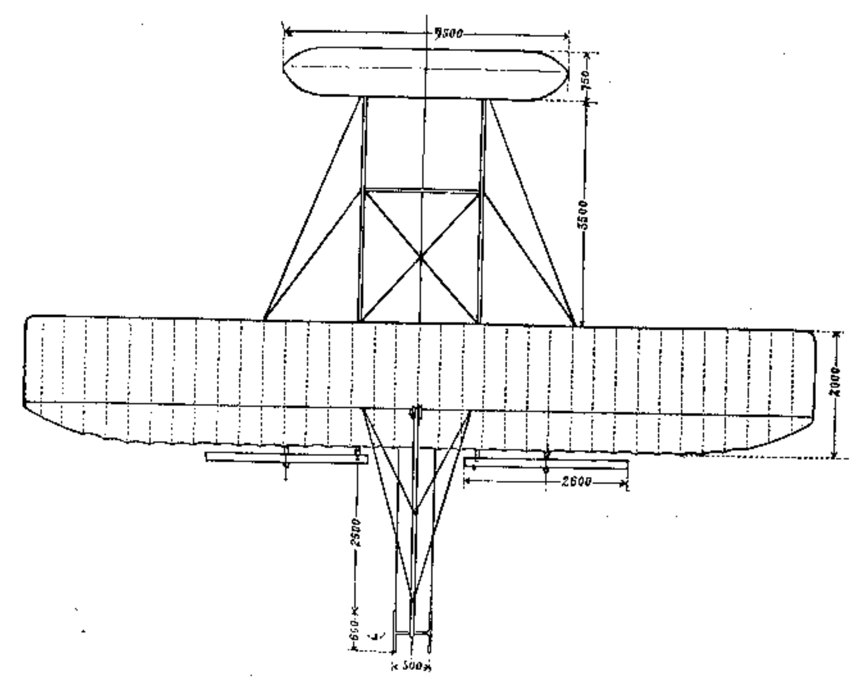


Рис. 314. Видъ сверху.

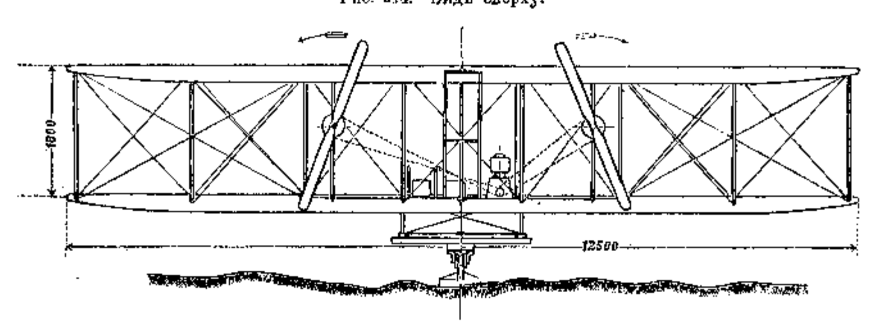


Рис. 315. Видъ сбоку.

Рис. 314—315. Аппаратъ Райтъ.

въ ходъ при началѣ полета и останавливаемаго при остановкѣ двигателя, а скорость вѣтра измѣрялась на поверхности земли и на нѣкоторой высотѣ.

Постепенно ихъ полеты все увеличивались: 9 ноября они пролетѣли уже 4,5 клм., при чемъ пассажиръ имѣлъ съ собой грузъ въ видѣ желѣзныхъ полосъ въ 50 фунт.; 1 декабря они совершаютъ уже полетъ въ теченіе 5 мин. 4 сек. съ грузомъ въ 70 фунт., и такимъ образомъ въ теченіе 1904 г. они сдѣлали 105 полетовъ.

Весною 1905 г. опыты были продолжены съ прежней настойчивостью, и они достигаютъ:

26 сентября	17,961 клм. въ	18 мин. 9 сек.
29 „	19,570 „ „	19 „ 55 „

Изобрѣтатели теперь ясно увидѣли, что продолжительность полета за-

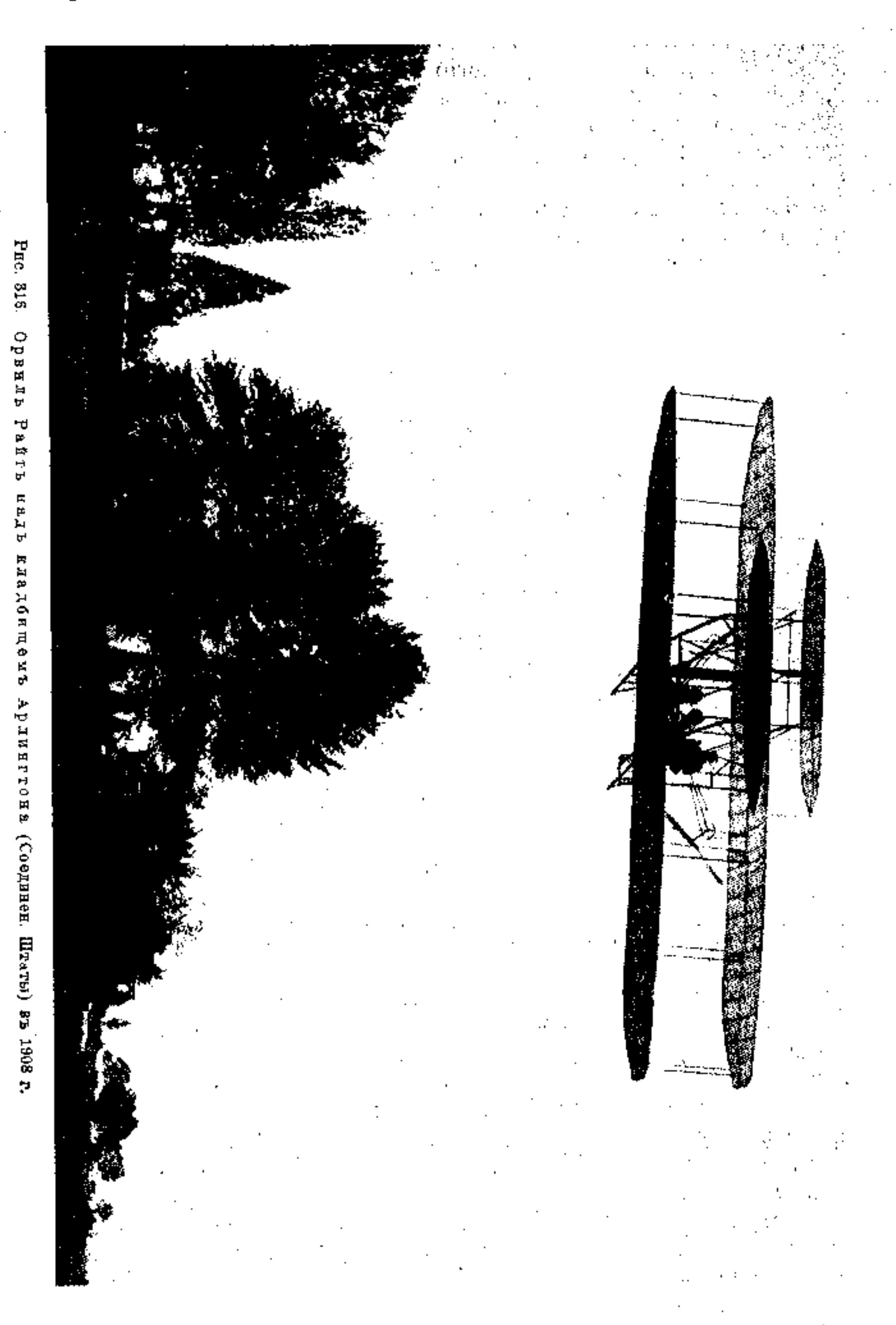


Рис. 318. Орвиль Райтъ надъ кладбищемъ Арлингтона (Соединен. Штаты) въ 1908 г.

виситъ въ данномъ случаѣ только отъ запаса бензина; увеличивъ бензиновый резервуаръ и установивъ масленки для уменьшенія нагрѣва подшипниковъ, они продолжали свои опыты, и результаты были получены блестящіе:

3 октября 1905 г. сдѣлано . . .	24,535 клм. въ . . .	25 мин.	5 сек.
4 „ „ . . .	33,456 „ „	33 „	17 „
5 „ „ . . .	38,936 „ „	38 „	3 „

Извѣстія объ опытахъ, производимыхъ братьями Райтъ въ окрестностяхъ Дайтона, изрѣдка проникали въ печать, но должнаго вниманія это не вызывало, такъ какъ, во-первыхъ, многіе считали это американской газетной уткой, а другіе смѣялись надъ этими полетами, смѣшивая въ своемъ невѣжествѣ воздухолетаніе съ воздухоплаваніемъ, аэродинамическій полетъ съ аэростатическимъ; такимъ образомъ, великій моментъ рожденія на свѣтъ аэродинамическаго полета не вызвалъ ничьего вниманія.

Но братья Райтъ были этимъ только довольны, такъ какъ они намѣренно держали въ секретѣ свое изобрѣтеніе, желая продать его за достаточно высокую цѣну какому-либо государству.

Рис. 317. Катерина и Орвиль Райтъ дѣлаютъ въ По свой первый полетъ на свободномъ аэростатѣ; налѣво отъ Катерины Райтъ пилотъ Эрнестъ Ценеъ.

Нельзя, конечно, отрицать, что братья Райтъ, какъ и всякій изобрѣтатель, имѣли право получить полностью награду за свои труды, за свое великое изобрѣтеніе, но все же, принимая во вниманіе мечты многихъ и многихъ тысячелѣтій всего человѣчества о птицеподобномъ летаніи, принимая во вниманіе безконечныя кровавыя жертвы, принесенныя человѣчествомъ въ борьбѣ за эту великую идею, — странно подумать, что изъ-за меркантильныхъ соображеній геніальныхъ изобрѣтателей, но въ то же время практичныхъ янки, человѣчество узнало о разрѣшеніи проблемы только спустя три года послѣ того, какъ она была разрѣшена.

Эта американская разсудочность, странно уживающаяся съ идеалистической настойчивостью въ достиженіи цѣли, задержала развитіе авіаціи на цѣлыхъ 3 года, — и хотя имена Вильбура и Орвиля Райтъ останутся на вѣки записанными въ исторіи культуры человѣчества, исторія все же не забудетъ сдѣлать петитомъ выноску: „Великіе изобрѣтатели изъ эгоистическихъ цѣлей замедлили культурный ходъ человѣчества на цѣлыхъ 3 года“...

Но старая идеалистическая Европа продолжала мечтать больше о самомъ полетѣ, чѣмъ о патентахъ на изобрѣтеніе, и, какъ мы знаемъ, во Франціи, независимо отъ братьевъ Райтъ, проблема механическаго полета была разрѣшена; и только когда успѣхи Фармана разнеслись по всему міру, братья Райтъ рѣшили, что настала пора объявить міру о своемъ изобрѣтеніи.

Слухи о великомъ изобрѣтеніи братьевъ Райтъ проникли въ Европу въ 1905 г., и по этому поводу капитанъ Ферберъ, лично знакомый съ Шанютомъ, сдѣлалъ запросъ у Шанюта. Тогда устанавливается переписка между братьями Райтъ и капитаномъ Ферберомъ, въ которой они говорятъ о своемъ изобрѣтеніи, о достигнутыхъ ими успѣхахъ и предлагаютъ купить свое изобрѣтеніе за два милліона франковъ французскому правительству. Надо прибавить, что когда успѣхи европейскихъ авіаторовъ стали замѣтны, братья

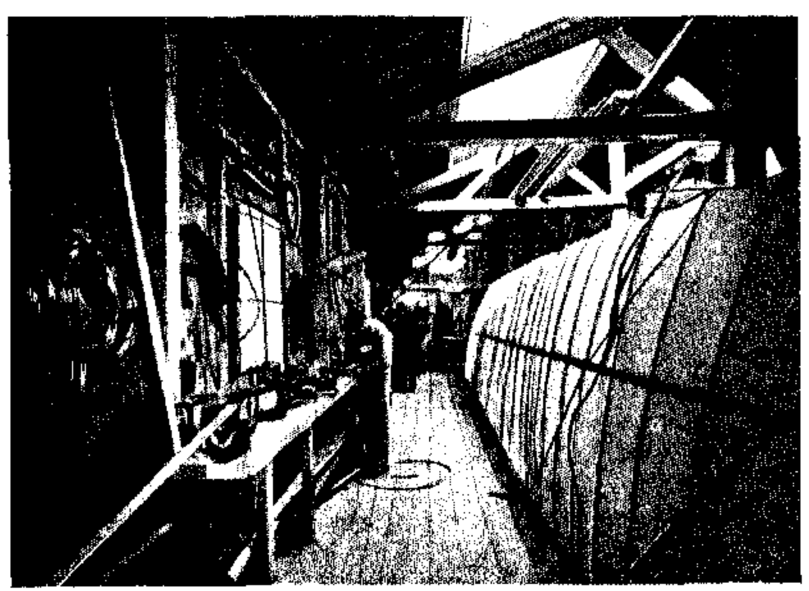


Рис. 318. Мастерская аэроплановъ въ По. Направо видна поддерживающая поверхность

Райтъ понизили свои требованія до 1 милліона франковъ, а когда французское правительство не пошло и на это требованіе, то въ апрѣлѣ 1908 г. они продали свою привилегію для Франціи и ея колоній образовавшемуся синдикату капиталистовъ за 500 тысячъ франковъ.

Но раньше, чѣмъ они пошли на эти условія, они еще въ іюнѣ 1907 г. посѣтили Парижъ, а затѣмъ и почти всѣ столицы Европы, ведя всюду переговоры о болѣе выгодной продажѣ своего изобрѣтенія.

Одновременно они производятъ испытанія своего аэроплана для передачи его арміи Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ, и такимъ образомъ осенью 1908 г. Орвиль Райтъ производитъ испытанія въ Америкѣ, а Вильбуръ Райтъ во Франціи.

Орвиль Райтъ приступилъ къ испытаніямъ въ Америкѣ въ Fort Myers 3 сентября 1908 г. По заданію полеты должны были производиться съ 1 пассажиромъ и полеты проходили благополучно, при чемъ Орвиль Райтъ 11 сентября совершилъ полетъ въ теченіе одного часа 15 минутъ 20 секундъ, держась на высотѣ 60 метр.

Первымъ пассажиромъ на аэропланѣ Орвиля Райтъ былъ лейтенантъ Ламъ, вторымъ маіоръ Сквэръ, а третьимъ лейтенантъ Сельфриджъ,

съ которымъ былъ произведенъ полетъ 17 сентября. Во время этого полета, вслѣдствіе поломки винта, аэропланъ не сохранилъ равновѣсія и, перевернувшись, упалъ... Лейтенантъ Сельфриджъ умеръ, а у Орвиля Райта была сломана нога, такъ что онъ долженъ былъ провести въ постели около 3 мѣсяцевъ.

Опыты Вильбура Райтъ въ Европѣ проходили совершенно благополучно, увѣнчиваясь блестящимъ успѣхомъ: продолжительность полетовъ все росла:

10 сентября	21 мин. 43 сек.
16 „	39 мин. 18 сек.
и наконецъ 21 сентября	1 час. 31. мин. 25 сек.

Рис. 319. Вильбуръ Райтъ, родился 16 апрѣля 1867 г.

Это былъ рекордъ продолжительности полета, и Райтъ выигралъ при этомъ призъ братьевъ Мишленъ въ 20 тысячъ франковъ и призъ комиссіи авіаціи въ 5 тысячъ франковъ.

Полеты Райта превратились въ настоящій тріумфъ: 25 сентября Райтъ производитъ полетъ съ Полемъ Ценъ, а 28-го онъ побиваетъ свой предыдущій рекордъ на 13 мин. 11 сек. продолжительности. Въ тотъ же день онъ совершаетъ 2 полета съ пассажирами Тиссандье и графомъ Ламберъ. Но эти полеты съ пассажирами сравнительно непродолжительны, а 3 октября Райтъ совершаетъ полетъ съ пассажиромъ продолжительностью 55 мин. 37 сек., т. е. побиваетъ рекордъ полета вдвоемъ на аэропланѣ.

Такимъ образомъ Райтъ блестяще выполнилъ поставленныя ему условія и приступилъ затѣмъ къ обученію нѣсколькихъ человѣкъ искусству полета согласно пункту договора; первыми учениками его были: графъ Ламберъ, капитанъ Люка Жирардвилль и Поль Тиссандье.

Послѣ того Райтъ беретъ призъ высоты, 30 декабря 1908 г. совершаетъ полетъ, продолжавшійся 1 часъ 45 мин., во время котораго онъ покрываетъ 99 клм., а 31 декабря онъ покрываетъ уже 123 клм. и держится безпрерывно въ воздухѣ два часа двадцать минутъ двадцать три секунды.

Въ половинѣ января Райтъ переѣзжаетъ въ маленькій французскій городокъ По, у подножія Пиреней, куда съѣзжаются всѣ интересующіеся дѣломъ авіаціи, и 19 февраля онъ демонстрируетъ свой аэропланъ испанскому королю Альфонсу XIII, а 17 марта англійскому королю Эдуарду.

Обученіе учениковъ идетъ очень успѣшно, и число ихъ все увеличи-

вается, такъ что у Райта образовывается такимъ образомъ первая школа авіаціи. 5 мая 1909 г. Вильбуръ и Орвиль Райтъ вмѣстѣ со своей сестрою Катериной Райтъ, профессоромъ греческой словесности одного изъ университетовъ Америки, пріѣхавшей тоже въ Европу, возвращаются обратно въ свой родной городокъ Дайтонъ, но передъ отъѣздомъ братья Райтъ удостаиваются званія инженеровъ отъ Мюнхенскаго политехникума и получаютъ золотую медаль отъ англійскаго аэро-клуба. Въ городкѣ Дайтонѣ Вильбуръ и Орвиль Райтъ были встрѣчены колокольнымъ звономъ и пушечной пальбой; все населеніе городка высыпало на улицу для встрѣчи знаменитыхъ земляковъ, и весь городъ былъ декорированъ и иллюминованъ. Въ торжественномъ засѣданіи городского муниципалитета 17 и 18 іюня братьямъ Райтъ были вручены три золотыя медали: отъ американской націи, отъ штата Огіо и отъ города Дайтона. Осенью 1909 г. Орвиль Райтъ, оправившійся къ началу 1909 г. совершалъ полеты на аэропланѣ въ Берлинѣ, гдѣ обучилъ нѣсколько офицеровъ управленію аэропланами; германское правительство также пріобрѣло патентъ бр. Райтъ.

Прилагаемые рисунки и таблицы въ достаточной степени иллюстрируютъ полеты братьевъ Райтъ, и намъ остается перейти къ описанію самаго аппарата.

Рис. 320. Орвиль Райтъ, родился 19 августа 1871 г.

Описаніе биплана Райтъ.

Аппаратъ Райтъ имѣетъ 2 поддерживающія поверхности, такъ какъ прообразъ этого аппарата, какъ мы знаемъ, есть конструкція Шанюта. Двѣ параллельныя поддерживающія поверхности, стрѣлка кривизны которыхъ равняется приблизительно $^{1}/_{20}$ ширины поддерживающихъ поверхностей;

длина	12,5	метра
ширина	2	„
между поверхностями разстояніе	1,8	„
2 рулевыя поверхности: длина	4,5	„
ширина	0,75	„
между ними разстояніе	0,8	„
отъ поддерживающихъ поверхностей разстояніе	3,5	„
общая поддерживающая поверхность	60	кв. м.
вѣсъ готоваго для полета аппарата	360	клгр.
вѣсъ аппарата съ пассажирами и со всѣмъ необходимымъ	480	„
двигатель мощностью	24 28 HP	
число оборотовъ	1200—1400 въ м.	

вѣсъ двигателя вмѣстѣ съ радіаторомъ, насосомъ и пр. . .	90	клгр.
2 пропеллера діаметромъ	2,5	метра
высота хода винта	2,2	„
число оборотовъ винта	450—520	въ мин.

Винты сдѣланы изъ дерева, — узкіе, 2-лопастные.

Сидѣніе для авіатора и для пассажира расположено въ передней части нижней поддерживающей поверхности, сзади него помѣщенъ двигатель, а направо отъ него радіаторъ. Двигатель построенъ по проекту самихъ братьевъ Райтъ, передача производится посредствомъ цѣпей, заключенныхъ въ трубы. Количество оборотовъ двигателя не можетъ быть измѣнено, и

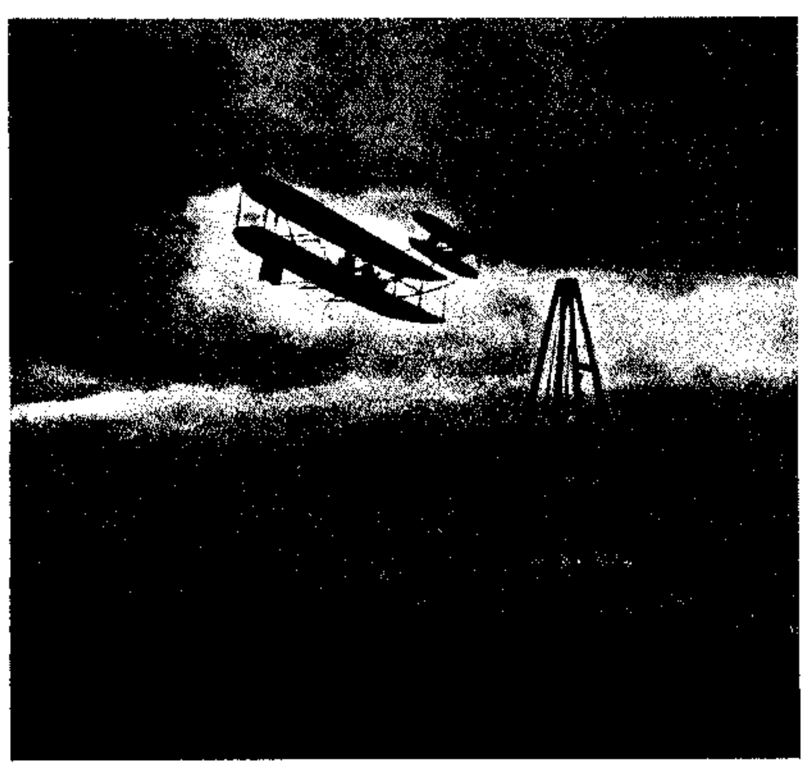


Рис. 321. Райтъ во время полета въ По. Полетъ въ сумерки, Райтъ возвращается къ старту.

уменьшеніе скорости полета происходитъ только посредствомъ рулевыхъ приспособленій, объ управленіи которыми мы подробно говорили въ соотвѣтствующей главѣ; здѣсь мы обратимъ только вниманіе на искривленіе (перекашиваніе) поддерживающихъ поверхностей, замѣняющей въ аппаратѣ Райтъ руль наклона и представляющее характерную особенность аппарата.

Посредствомъ этого искривленія поверхностей сохраняется все время поперечная устойчивость аппарата, несмотря на непостоянство воздушныхъ теченій, и если, напр., порывъ вѣтра наклоняетъ аппаратъ слѣва направо, то посредствомъ увеличенія кривизны поверхности, т. е. посредствомъ искривленія поверхности внизъ, увеличиваютъ сопротивленіе воздуха на правой сторонѣ и этимъ устанавливаютъ равновѣсіе; такъ какъ одновременно сопротивленіе воздуха на лѣвой сторонѣ уменьшается вслѣдствіе искривленія задней поверхности вверхъ. Соотвѣтственнымъ же образомъ поступаютъ,

если аппаратъ долженъ получить поворотъ направо. Такимъ образомъ, при балансированіи во время поворотовъ, искривленіе поверхностей производится посредствомъ рычага въ обратномъ направленіи: при движеніи, напр., праваго рычага впередъ руль поворачивается направо, но въ то же время тотъ же рычагъ двигаютъ влѣво, вслѣдствіе чего края правой поддерживающей поверхности поворачиваются внизъ, а края лѣвой вверхъ.

Взлотъ происходитъ посредствомъ паденія груза съ особаго приспособленія, о которомъ мы тоже говорили въ своемъ мѣстѣ.

Согласно выведеннымъ нами формуламъ, мы получаемъ слѣдующія величины для биплана Райтъ:

$$G = 480 \text{ клгр.} \qquad F = 60 \text{ кв. метр.} \qquad N_{HP} = 24 \text{ HP}$$

$$\frac{G}{F} = 8 \qquad \frac{G}{N_{HP}} = 20 \qquad v = 16 \text{ сек.-метр.}$$

$$tg\alpha = {}^1/_8 \qquad k = 2 \qquad \gamma = 0{,}8$$

$$f = 1 \qquad \frac{\gamma}{g} = {}^1/_8 \qquad K = {}^1/_8 \cdot 2 = 0{,}25$$

Таблица полотовъ В. Райта во Франціи сентябрь—декабрь 1908 г.

Мѣсяцъ и число.	Продолжительность.			Пройденное разстояніе.		Высота полета.	Примѣчанія.
	ч.	м.	с.	клм.	метр.	метр.	
Сентябрь 3	—	10	40	—	—	30	Аэропланъ три раза касался земли и трижды взлеталъ.
10	—	21	43	—	—	—	
16	—	39	18	—	—	—	В. Райтъ побилъ французскіе рекорды.
24	—	54	3	55		15	Состязаніе на призъ Мишлена.
28	1	7	24	48	120	10	Выигрываетъ призъ 5,000 фр. комиссіи авіаціаи эроклуба Франціи.
—	—	11	35		—	35	Полетъ съ пассажиромъ.
—	—	7	15		—	20	Полетъ съ пассажиромъ.
Октябрь 3		55	37	56	—	—	Полетъ съ пассажиромъ.
6	1	4	26	70	—	25	Полетъ съ пассажиромъ.
7	—	—		—		—	
8		—				—	Незначительные полеты.
9	—				—	—	съ пассажиромъ.
10	1	9	45	70-80	—	10	Полетъ съ пассажиромъ.
15	—	4	20	—		—	
28	—	12	—			—	Первый урокъ управленія.
31	—	4	30	—	—	—	Испытаніе въ присутствіи военной комиссіи; В. Райтъ спускается съ 50 метр. съ застопореннымъ двигателемъ.
Ноябрь 13	—	—	—		—	90	Состязаніе на призъ высоты (100 м.) аэроклуба Сарты въ 1,000 фр.
18	—	—	—		—		
						60	Взлетъ безъ пирамиды. Состязаніе на призъ высоты (25 м.) аэроклуба Франціи 2,500 фр.
Декабрь 16			—	—	—	90	В. Райтъ съ 70 метр. спустился съ застопореннымъ двигателемъ.
18	1	54	53	99	800	—	
—		—		—	—	110	Состязаніе на призъ высоты (100 м.) аэроклуба Сарты. Вѣтеръ 8—10 м.
30	1	52	40	96	800	—	В. Райтъ взялъ кубокъ Мишлена на 1908 г.
31	2	20	23	124	700	—	

Провѣряя эти практическія данныя по формуламъ, выведеннымъ нами раньше, мы увидимъ, что онѣ почти совпадаютъ съ теоретическими выводами.

Типы бипплановъ Фарманъ-Вуазенъ и Райтъ представляютъ собою наиболѣе извѣстный типъ всѣхъ современныхъ биплановъ, и поэтому сравненіе ихъ напрашивается само собою:

а) скорость аппарата Райтъ больше,

б) аппаратъ Райтъ продуктивнѣе, экономичнѣе,

в) удѣльная подъемная сила, т. е. подъемная сила на 1 кв. метр. поддерживающихъ поверхностей, больше у аппарата Фарманъ-Вуазенъ,

г) подъемная сила на 1 HP больше у Райтъ,

д) вредное лобовое сопротивленіе больше у Фарманъ-Вуазенъ,

е) процентъ передачи у Фарманъ-Вуазенъ меньше, что происходитъ

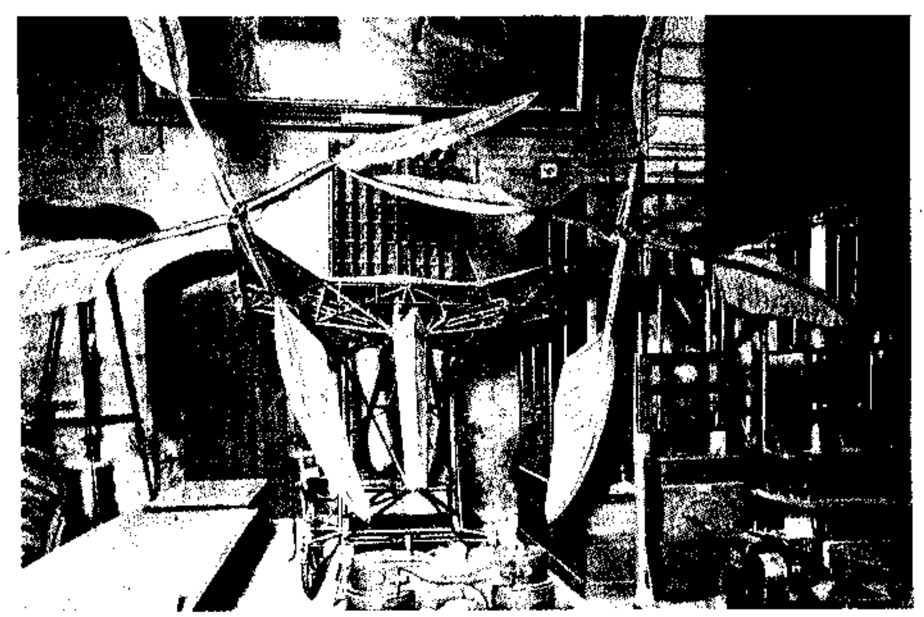


Рис. 322. Первый монопланъ „Авіонъ" Адэра.

вслѣдствіе того, что пропеллеръ аппарата Фарманъ-Вуазенъ меньше, а число оборотовъ больше.

Болѣе точный анализъ этихъ двухъ основныхъ типовъ можетъ быть сдѣланъ посредствомъ выведенныхъ нами выше формулъ.

г) Монопланы.

Аэропланы съ одной поддерживающей поверхностью, или въ болѣе широкомъ смыслѣ даже съ нѣсколькими поддерживающими поверхностями, но расположенными въ одной плоскости, — называются монопланами.

Ихъ историческій прототипъ — скользящій аппаратъ Отто Лиліенталя, а затѣмъ модель, построенная Ланглеемъ въ Америкѣ въ 90-хъ годахъ прошлаго столѣтія. Какъ извѣстно, эта модель съ двигателемъ въ 1,5 HP пролетѣла свободнымъ полетомъ 1,200 метр., но вслѣдствіе прекращенія опытовъ дальнѣйшаго развитія аппаратъ Ланглея не получилъ.

Между монопланами и бипланами въ настоящее время происходитъ состязаніе на первенство, и кто останется побѣдителемъ въ этой борьбѣ,

трудно предсказать, такъ какъ, превосходя бипланы въ скорости, монопланы нѣсколько уступаютъ имъ въ устойчивости.

Адэръ.

Руководясь той же исторической справедливостью, которой мы руководились при описанiи бипланов, мы первое мѣсто между изобрѣтателями монопланов должны удѣлить Адэру, который, какъ извѣстно, не только конструировалъ первый монопланъ, но и первый совершилъ механическiй полетъ.

О знаменитомъ аппаратѣ „Авiонъ" Адэра мы говорили въ историческомъ обзорѣ, но въ виду того, что этотъ аппаратъ имѣетъ не только историческiй интересъ, а нѣкоторыя подробности его конструкцiи достойны вниманiя еще и теперь, мы считаемъ нужнымъ здѣсь вторично остановиться на немъ.

Рама аппарата сдѣлана изъ пустого внутри дерева, а поддерживающiя поверхности имѣютъ форму крыльевъ летучей мыши; крылья складываются. Два помѣщенныхъ спереди винта приводятся въ движенiе непосредственно отъ парового двигателя, при чемъ достойна вниманiя конструкцiя винтовъ, напоминающая перья птицъ, такъ какъ лопасти винтовъ сдѣланы изъ отдѣльныхъ тонкихъ бамбуковыхъ прутьевъ и винты поэтому чрезвычайно эластичны. Ни руля направленiя ни руля высоты не было на аппаратѣ „Авiонъ", а управленiе происходило посредствомъ самого винта. На нашемъ рис. 322 „Авiонъ" представленъ со сложенными крыльями; внизу виденъ паровой котелъ, надъ нимъ конденсаторъ. Надо замѣтить, что какъ двигатель, такъ и котелъ представляютъ собою настоящее произведенiе искусства, такъ какъ Адэру удалось конструировать паровой двигатель почти той же легкости, какую теперь достигли бензиновые двигатели, строющiеся спецiально для летательныхъ аппаратовъ.

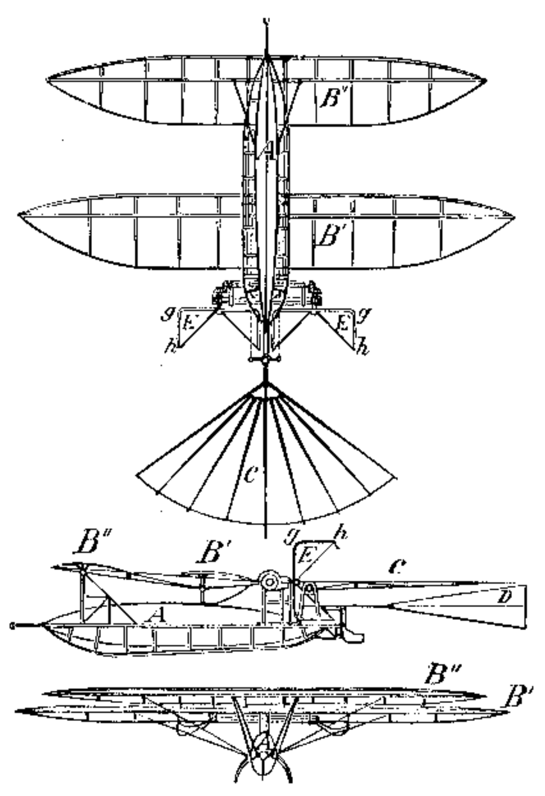


Рис. 323. Бипланъ инженера Кресса. Видъ сверху, сбоку и спереди.

Какъ извѣстно, „Авiонъ" произвелъ пробный полетъ 14 октября 1897 г. на полѣ Сатори, и при этомъ опытѣ „Авiонъ" пролетѣлъ 300 метр. Только благодаря отсутствiю средствъ и, быть можетъ, еще благодаря недостатку энергiи и настойчивости, было прiостановлено дальнѣйшее развитiе этого прекраснаго по замыслу летательнаго аппарата. Въ настоящее время „Авiонъ" сохраняется въ Парижѣ въ музеѣ Искусствъ и Ремеслъ, а на первой воздухоплавательной выставкѣ въ Парижѣ въ декабрѣ 1908 г. ему было отведено почетное мѣсто.

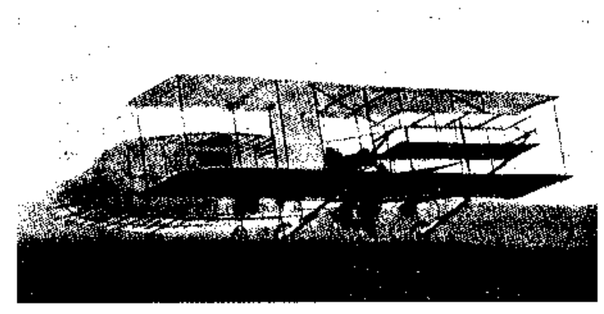


Рис. 324. Аппаратъ Блеріо № 4.

Крессъ.

Инженеръ Крессъ въ Вѣнѣ почти въ то же время также построилъ монопланъ, сильно напоминавшій модель Ланглея.

Небольшія модели Кресса летѣли очень хорошо, но модели большихъ размѣровъ отказывались летѣть, такъ что монопланъ Кресса имѣетъ только историческій интересъ.

Луи Блеріо.

Это имя, быть можетъ самое популярное послѣ именъ братьевъ Райтъ между всѣми современными авіаторами, и несомнѣнно, что эта популярность Блеріо должна быть приписана не только его знаменитому перелету черезъ Ламаншъ, но еще и поразительной энергіи этого человѣка и тому, что онъ олицетворяетъ собой цѣлый типъ современныхъ летательныхъ аппаратовъ-монопланов, какъ братья Райтъ олицетворяютъ бипланы.

Какъ извѣстно, Луи Блеріо построилъ много типовъ своего аппарата, такъ какъ онъ терпѣлъ безчисленное множество крушеній, всевозможныхъ аварій, но, не теряя энергіи, онъ настойчиво шагъ за шагомъ шелъ дальше къ достиженію своей цѣли.

Началъ Блеріо съ аппарата, построеннаго по типу Шанюта, т. е. по типу бипланов, но поддерживающія поверхности были расположены одна за другой вертикально. Таковъ былъ Блеріо № 1.

Блеріо № 2 имѣлъ два винта діаметромъ въ 2 метра, выходящіе изъ передняго поддерживающаго коробки аппарата; надъ нимъ находились два горизонтальныхъ руля. Посреди задняго ящика была помѣщена вертикальная стѣнка съ рулемъ.

Первые опыты не увѣнчались успѣхомъ, — быть можетъ потому, что они были произведены на водѣ, на которой невозможно было достигнуть той необходимой первоначальной скорости, при которой можетъ произойти взлетъ аэроплана. Извѣстно, что всѣ аэропланы имѣютъ минимальную скорость взлета, равную приблизительно 60 клм., между тѣмъ Блеріо не могъ на водѣ развить скорость большую чѣмъ 30 клм. въ часъ.

Блеріо перешелъ тогда къ постройкѣ аппаратовъ, поднимающихся съ земли, у которыхъ для разбѣга имѣются колеса, но всѣ его аппараты были недостаточно устойчивы; интересно отмѣтить, что Блеріо дѣлалъ свои аппараты все длиннѣе, — такой методъ развитія мы замѣчаемъ и у другихъ конструкторовъ. Опишемъ нѣкоторые изъ этихъ аппаратовъ для уясненія постепеннаго развитія основного типа монопланов Блеріо.

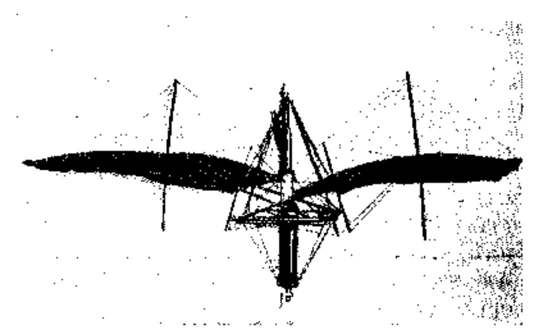
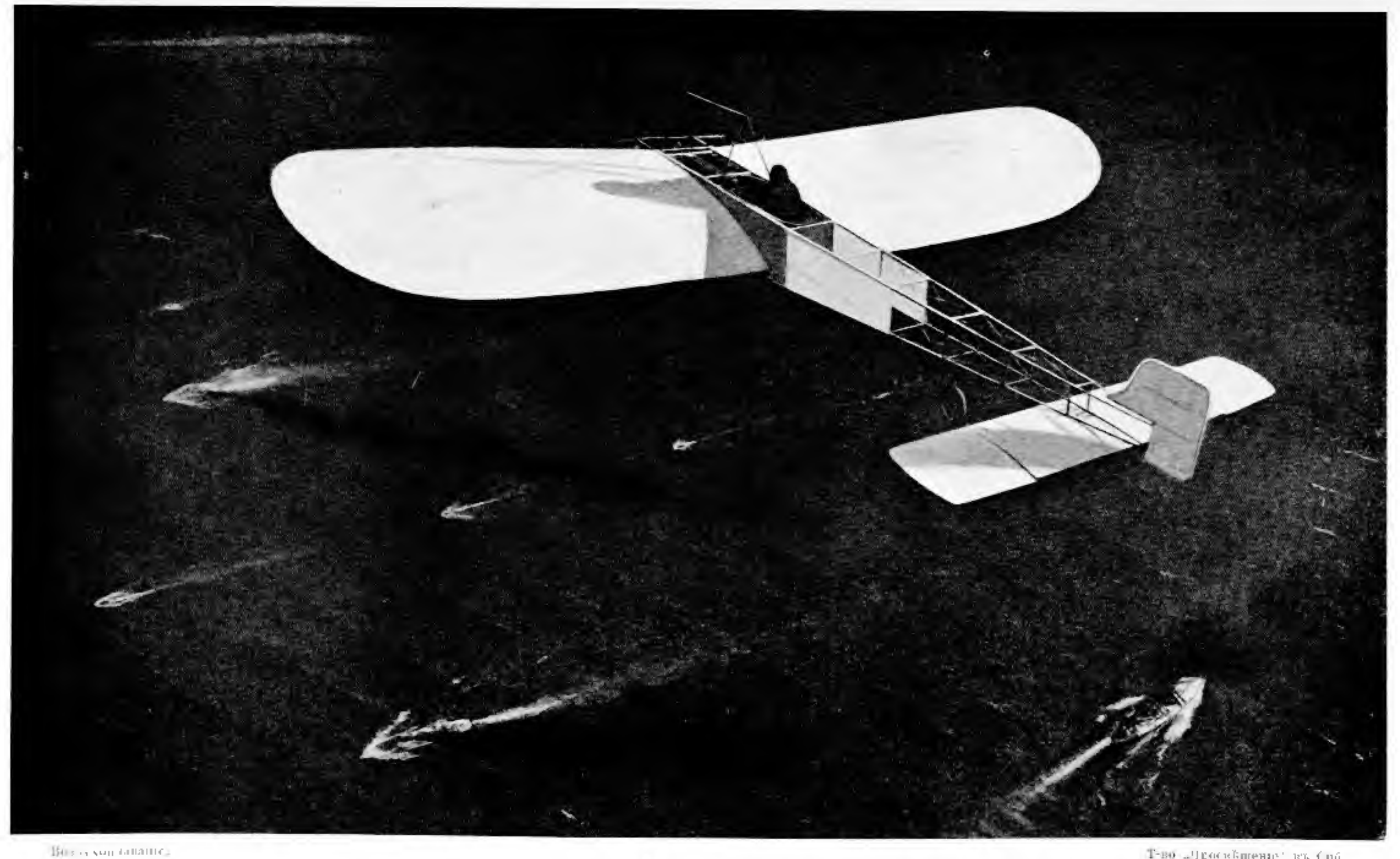


Рис. 325. Ортоптеръ Блеріо № 1.

Аппаратъ № 4 имѣлъ четырехгранное пирамидообразное тѣло, на которомъ спереди находи-



Т-во „Просвѣщеніе" въ Спб.

Полетъ Блеріо черезъ Ламаншъ.

(25 іюля 1909 г.)

лись двѣ поддерживающія поверхности шириною въ 2 метра; наружные края этихъ поверхностей могли быть выгнуты вверхъ по желанію авіатора во время поворотовъ, т. е., какъ мы видимъ, Блеріо руководится въ данномъ случаѣ той же идеей искривленія поверхностей, которой такъ великолѣпно пользуются братья Райтъ для приданія устойчивости аппарату во время по-

Рис. 326. Перелетъ Блеріо черезъ Ламаншъ (аппаратъ XI).

ворота. Спереди на тупомъ концѣ пирамиды расположенъ винтъ діаметромъ 1,6 метра, приводимый въ движеніе отъ 24-сильнаго двигателя Антуанетъ, помѣщеннаго внутри тѣла аппарата; сзади аппарата были помѣщены руль высоты и руль направленія.

Этотъ аппаратъ, прозванный, благодаря его формѣ, „уткою", потерпѣлъ аварію при первомъ же опытѣ 21 марта 1907 г. Блеріо приступилъ тогда къ постройкѣ новаго аппарата по типу аппарата Ланглея: остовъ аппарата имѣлъ призматическую форму, длина тѣла его 6 метр., крылья были

расположены подъ угломъ 166°; длина крыльевъ 5,85 метра, ширина 1,5 метра. Въ этомъ типѣ мы впервые встрѣчаемся съ такъ называемыми крылышками, которыя служатъ рулемъ наклона и которыми авіаторъ можетъ управлять съ мѣста; какъ мы видимъ, Блеріо въ данномъ случаѣ отказывается отъ искривленія поверхности, предпочитая управлять поворотомъ съ помощью этихъ стабилизирующихъ крылышекъ. Для взлета имѣлось спереди два колеса и сзади одно. Общій вѣсъ аппарата, вмѣстѣ съ Блеріо, былъ 280 клгр., двигатель мощностью въ 24 HP, діаметръ винта 1,75 метра.

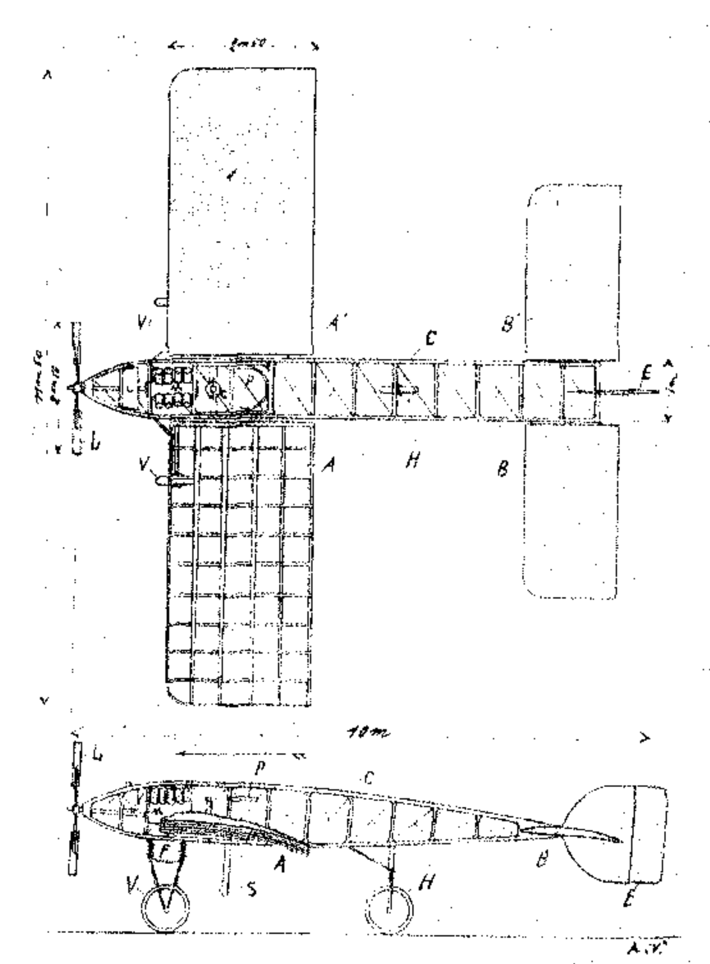


Рис. 327. Блеріо IX. A, A¹ — поддерживающія поверхности; B, B¹ — рули высоты; C — остовъ; M — моторъ; L — винтъ; P — сидѣніе пилота.

Только на этомъ аппаратѣ удалось Блеріо впервые произвести небольшіе полеты, но въ августѣ во время одного полета, когда ему удалось пролетѣть 143 метра, поднявшись на высоту 12 метр., Блеріо хотѣлъ уменьшить высоту и для этого онъ изъ аппарата перегнулся внизъ, но аппаратъ слишкомъ быстро двинулся внизъ и, ударившись о землю, потерпѣлъ аварію.

Блеріо пришелъ къ выводу, что для полученія лучшихъ результатовъ необходимъ болѣе сильный двигатель и конструкція должна быть измѣнена; въ сентябрѣ былъ готовъ новый аппаратъ. Передняя пара крыльевъ была поставлена подъ болѣе тупымъ угломъ, руль направленія былъ придвинутъ нѣсколько впередъ, пропеллеръ имѣлъ 4 лопасти. На этомъ аппаратѣ Блеріо удалось пролетѣть 186 метр., поднявшись на высоту 15 метр., но при спускѣ съ пріостановленнымъ двигателемъ, аппаратъ опять потерпѣлъ аварію.

Но Блеріо не теряетъ энергіи и продолжаетъ совершенствовать свой аппаратъ, при чемъ онъ все больше удаляется отъ типа Ланглея: тѣло аппарата теряетъ свою **пирамидообразную** форму, такъ что воздухъ свободно проникаетъ въ него, 50-сильный двигатель Антуанетъ, 4-лопастный винтъ діаметромъ 2,2 метра; три руля — высоты, направленія и поперечной устойчивости

На этомъ аппаратѣ VIII-bis Блеріо 31 октября 1908 г. произвелъ полетъ изъ города Тури въ гор. Артенэ и обратно съ перерывомъ на обратномъ пути вслѣдствіе порчи двигателя.

Быть можетъ, со временемъ, перелетая свободно изъ одного города въ другой, люди вспомнятъ, что въ первый разъ такой полетъ совершилъ Луи Блеріо.

Блеріо не удовлетворился этой конструкціей и построилъ № IX (рис. 327). Лопасти пропеллера эластичны, радіаторъ двигателя увеличенъ, при чемъ онъ расположенъ по правую и по лѣвую сторону тѣла аппарата, такъ какъ въ прежнихъ типахъ радіаторъ былъ помѣщенъ непосредственно подъ двигателемъ. Но не удовлетворившись этимъ, Блеріо превратилъ почти всю часть, находящуюся за сидѣніемъ авіатора, почти вплоть до руля высоты, въ ра-

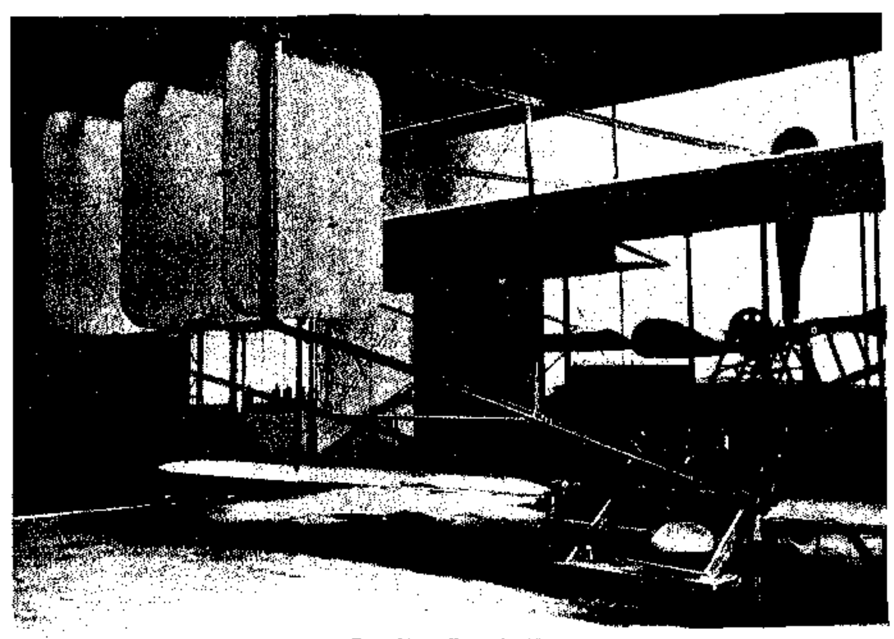


Рис. 328. „Блеріо X".

діаторъ. Все тѣло аппарата въ общемъ стало меньше и легче; поперечное сѣченіе аппарата спереди квадратной формы, сзади треугольной. Руль направленія помѣщенъ сзади, передъ нимъ помѣщены, — вверху руль высоты, а внизу стабилизирующая поверхность; подвижныя крылышки, представляющія собою руль наклона, остались попрежнему въ концахъ поддерживающихъ поверхностей.

Блеріо № X представляетъ собой бипланъ и есть не болѣе какъ слѣдствіе увлеченія аппаратомъ братьевъ Райтъ, совершавшихъ тогда свое тріумфальное шествіе. — Длина поверхности 13,5 метра, ширина 2,5 метра, разстояніе между ними 2 метра; двѣ перпендикулярныя перегородки, на концѣ двѣ стабилизирующія поверхности, т. е. тѣ же „крылышки". Винтъ 4-лопастный, передача цѣпью отъ двигателя, руль направленія помѣщенъ впереди, составленъ изъ трехъ плоскостей и приводится въ движеніе ногой.

Но аэропланъ этотъ и не испытывался, и Блеріо опять перешолъ къ излюбленному имъ типу моноп减 монопланов и построилъ № XI, — знаменитый типъ „Traversée de la Manche". Онъ отличается отъ № IX прежде всего

новой формой винта; радіаторъ отсутствуетъ, такъ же какъ и крылышки на большой поддерживающей поверхности, а вмѣсто этого введено искривленіе поддерживающихъ поверхностей; руль высоты и направленія помѣщены сзади.

Послѣдній типъ № XII построенъ въ 1909 г. тѣло аппарата имѣетъ четыреугольную форму, сходящую назадъ, — такимъ образомъ, что высота сзади представляетъ собою не больше трети высоты передняго конца. Крылышки на поддерживающихъ поверхностяхъ также отсутствуютъ, они замѣнены искривленіемъ поддерживающихъ поверхностей. Винтъ 2-лопастный, деревянный, напоминаетъ нѣсколько винтъ аппарата Райтъ. Въ концѣ аппарата помѣщенъ руль высоты, за нимъ руль направленія.

Несомнѣнно, что изъ всѣхъ типовъ монопловъ послѣдніе номера монопловъ Блеріо наиболѣе совершенны, но такъ же несомнѣнно, что они

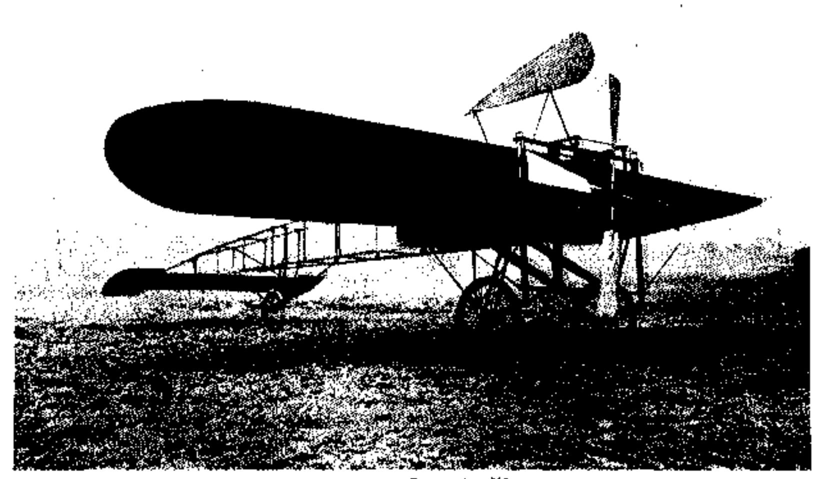


Рис. 329. „Блеріо XI".

менѣе устойчивы, чѣмъ бипланы Райта, Фармана-Вуазена — и во всякомъ случаѣ продолжительность полета монопланов тоже меньше чѣмъ биплановъ.

Надо отмѣтить еще полетъ Блеріо изъ Этампъ въ Шевильи, совершенный имъ 14 іюля 1909 г., во время котораго онъ на высотѣ 50 метр. пролетѣлъ надъ городкомъ Тури, цѣлью его перваго полета, въ ознаменованіе котораго тамъ былъ поставленъ памятникъ; перелетъ въ 40 клм. былъ совершенъ въ 45 минутъ.

Блеріо доказалъ также, что монопланы годятся и для подъема болѣе значительнаго груза, такъ какъ 2 іюня 1909 г. онъ поднялъ въ первый разъ одного пассажира на своемъ монопланѣ № XII, а 12 іюня онъ совершилъ полетъ съ двумя пассажирами, — Сантосъ Дюмономъ и Фурнье. Это служитъ доказательствомъ, что монопланы при достаточной скорости способны развить большую подъемную силу.

Французская академія наукъ признала заслуги Блеріо, назначивъ ему 16 іюня 1909 г. половину приза Озериса въ 100 тысячъ франковъ, присуждаемую за выдающуюся работу въ области науки или техники; вторую половину приза получилъ Г. Вуазенъ.

Перелетъ Луи Блеріо черезъ Ламаншъ.

Строить или не строить тунель подъ Ламаншемъ? Соединять ли подземной желѣзной дорогой островную Британію съ континентомъ?

Много копьевъ ломалось по этому поводу, много рѣчей произносилось въ англійскомъ парламентѣ, море чернилъ было пролито для обсужденія этого вопроса, и Великобританія, царица морей— рѣшила остаться островнымъ государствомъ, отдѣленнымъ навсегда отъ континента океаномъ.

Рис. 330. Блеріо въ виду англійскаго берега. Фонтенъ бѣжитъ со знаменемъ.

Но 25 іюля 1909 г. въ 5 ч. 2 мин. 27 сек. утра французскій гражданинъ Луи Блеріо высадился на берегъ Британіи „не коснувшись моря" и такимъ образомъ доказалъ, что Англія болѣе не островное государство, что наступаетъ пора уничтоженія старыхъ границъ и перегородокъ, отдѣляющихъ народы другъ отъ друга.

Съ бурнымъ энтузіазмомъ встрѣтило все цивилизованное человѣчество извѣстіе о перелетѣ черезъ Ламаншъ, ибо каждый понималъ, что это моментъ великой исторической важности, что это одно изъ тѣхъ великихъ завоеваній культуры и истинной человѣчности, которыя открываютъ новые пути, творятъ новые устои жизни.

Призъ въ 25 тысячъ франковъ, назначенный за перелетъ черезъ Ламаншъ лондонской газетой „Daily Mail", обусловливалъ перелетъ „между вос-

ходомъ и заходомъ солнца, не касаясь ни одной частью машины поверхности моря", и поэтому Блеріо не могъ начать полета на зарѣ, до восхода солнца, когда вѣтеръ тише, и ему грозила опасность не окончить своего полета, какъ это было съ авіаторомъ Латамомъ.

Авіаторъ Латамъ дѣлалъ попытки совершить этотъ перелетъ 10 іюля и, отлетѣвъ отъ французскаго берега въ 6 час. 42 мин. утра, онъ перелетѣлъ часть канала, но вслѣдствіе отказа двигателя работать долженъ былъ опуститься на море; французскій миноносецъ засталъ Латама спокойно курящимъ сигару на своемъ монопланѣ, хорошо державшемся на поверхности воды.

Французская миноноска „Escopette" сопровождала Блеріо, чтобы въ случаѣ несчастья подать ему помощь, но передвиженіе по воздушному океану значительно быстрѣе чѣмъ на водѣ, и черезъ нѣсколько минутъ Блеріо оставилъ далеко за собою миноносецъ и несся одинъ въ свободномъ и сильномъ полетѣ къ англійскому берегу. Скорость полета была около 80 клм.

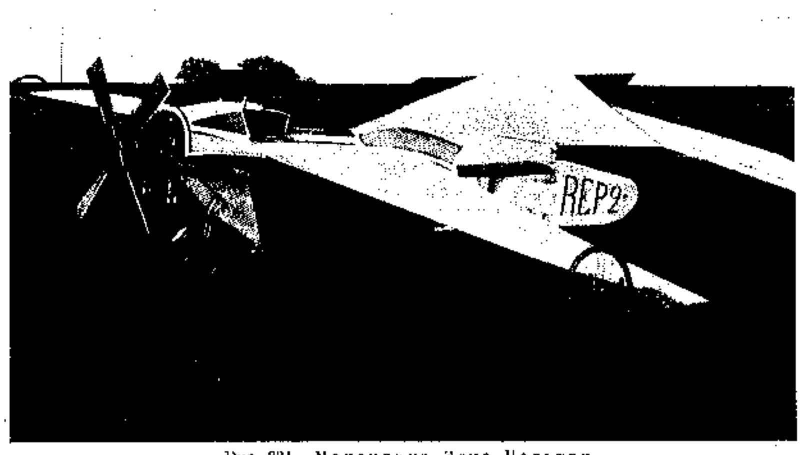


Рис. 331. Монопланъ Эсно-Пельтри.

въ часъ, и такъ какъ юго-западный вѣтеръ относилъ его къ востоку, то Блеріо пришлось пролетѣть еще нѣкоторое разстояніе вдоль берега, чтобы опуститься около Дуврскаго замка.

Перелетъ былъ совершенъ въ 27 минутъ 21 сек., и миноноска „Escopette" пришла въ Дувръ спустя почти 2 часа послѣ Блеріо, но знамя Франціи встрѣтило Блеріо на англійскомъ берегу, такъ какъ его поджидалъ тамъ со знаменемъ Фонтэнъ, сотрудникъ парижской газеты „Matin".

Лондонъ, а затѣмъ Парижъ встрѣтили Блеріо восторженными оваціями, такъ какъ въ данномъ случаѣ было важно не разстояніе, которое пролетѣлъ Блеріо, но продолжительность полета, — рекорды, установленные до тѣхъ поръ другими авіаторами и самимъ Блеріо, были уже значительно выше, — здѣсь было важно первое рукопожатіе двухъ народовъ, совершенное черезъ отдѣляющій ихъ океанъ, здѣсь была важна гордая побѣда человѣка надъ стихійными силами...

Робертъ Эсно-Пельтри (Rep).

Изобрѣтатель извѣстнаго двигателя Эсно-Пельтри построилъ монопланъ, давшій съ самаго начала, что очень рѣдко бываетъ, благопріятные резуль-

Воздухоплаваніе. Т-во „Просвѣщеніе" въ Спб.

Медаль, выбитая въ память перелета Блеріо черезъ Ламаншъ 25 іюля 1909 года.

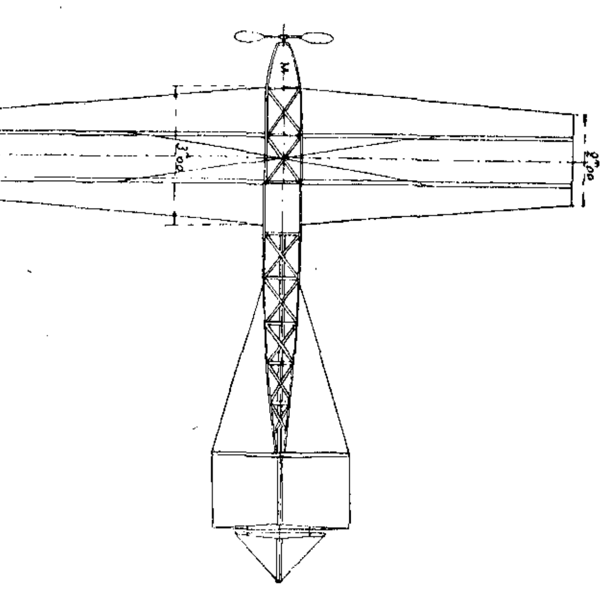


Рис. 332. Схема моноплана „Антуанетъ“.

таты. Тѣло аппарата веретенообразное и все покрыто лакированнымъ шелкомъ, оставляя только мѣсто для входа авіатора. Поддерживающія поверхности имѣютъ небольшую кривизну, и концы ихъ слегка наклонены внизъ; общая поверхность не велика, всего 17 кв. метр. Двигатель въ 35 HP вѣситъ только 68 клгр., а вѣсъ всего аппарата 360 клгр. Руль высоты расположенъ сзади, а вмѣсто руля наклона Эсно-Пельтри *употребляетъ*, какъ въ аппаратѣ Райтъ, искривленіе поддерживающихъ поверхностей.

Аппаратъ Эсно-Пельтри отличается простотой конструкціи и очень незначительнымъ сопротивленіемъ воздуха, такъ что при той же затратѣ энергіи его скорость будетъ больше, и на самомъ дѣлѣ при первыхъ же полетахъ Эсно-Пельтри удавалось пролетать около 1,000 метр.

Въ послѣднее время Эсно-Пельтри произвелъ нѣкоторое измѣненіе въ своемъ монопланѣ. Въ аппаратѣ „Rep II-bis“ руль высоты помѣщенъ совсѣмъ сзади, конструкція поддерживающихъ поверхностей осталась та же, но рычагъ, посредствомъ котораго производится искривленіе поверхностей, дѣйствуетъ сильнѣе; кромѣ того, бензиновый резервуаръ нѣсколько увеличенъ для усиленія продолжительности полета. Эсно-Пельтри разсчитываетъ доказать преимущества монопланѳвъ, надѣясь достигнуть продолжительности полетовъ не меньшей, чѣмъ у бипланѳвъ, при большей скорости.

Сантосъ Дюмонъ (монопланъ „Demoiselle“).

Это — аппаратъ-лилипутъ, такъ какъ онъ наиболѣе легкій изъ всѣхъ существующихъ аппаратовъ: вѣсъ его всего 57 клгр., изъ которыхъ 24 клгр. приходятся на двигатель. Какъ все, что дѣлаетъ этотъ піонеръ воздухо-

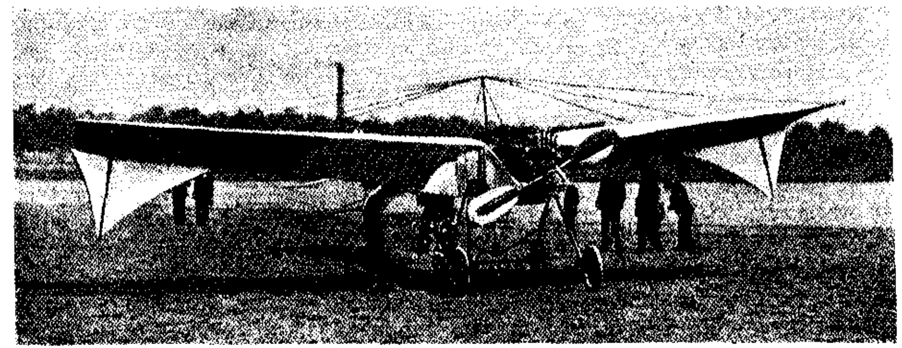


Рис. 333. Монопланъ „Антуанетъ № V“.

плаванія, аппаратъ отличается простотой конструкціи, практичностью и цѣлесообразностью.

Послѣ своего геніальнаго прыжка въ воздухъ, совершеннаго имъ въ 1906 г., когда онъ первый показалъ Европѣ, что люди уже созрѣли для полета, Сантосъ Дюмонъ оставляетъ на нѣкоторое время воздухолетаніе, отвлекшись, какъ истый спортсменъ, стремленіемъ выиграть пари, которое затѣялъ: онъ держалъ пари на 100 тысячъ франковъ, обязуясь построить особаго рода моторную лодку — гидропланъ, которая должна плыть по водѣ со скоростью 100 клм. въ часъ.

Но успѣхи братьевъ Райтъ, Фармана, Делагранжа, Блеріо и Эсно-Иельтри возвращаютъ его опять къ воздухолетанію, и онъ сразу же строитъ поразительно легкій и цѣлесообразный аппаратъ, хотя, конечно, и очень далекій еще отъ совершенства. Двигатель и винтъ помѣщены спереди и монтированы на длинной бамбуковой штангѣ, которая сзади оканчивается хвостовою поверхностью, служащей рулемъ высоты и направленія. Такъ какъ послѣдніе опыты доказали, что устойчивость больше при большей длинѣ хвоста, то Сантосъ Дюмонъ дѣлаетъ поэтому длину аэроплана 8 метр., а ширину 5 метр. придавъ поддерживающимъ поверхностямъ V-образную форму. Двигатель двухцилиндровый въ 18HP Дютель-Шальмера. Сидѣніе для авіатора устроено подъ поддерживающими поверхностями на маленькомъ сѣдлѣ, при чемъ для того, чтобы ноги не висѣли въ воздухѣ, придѣлана выгнутая проволока, на которую опираются ноги авіатора.

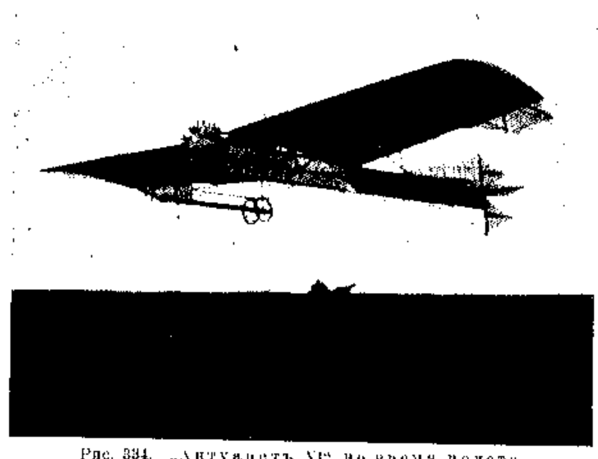


Рис. 334. „Антуанетъ VI“ во время полета.

На этомъ аппаратѣ Сантосъ Дюмонъ 8 апрѣля 1909 г. пролетѣлъ въ Saint Cyr'ѣ 2,500 метр., поднявшись на высоту 20 метр.

Монопланъ „Антуанетъ“ (Гастамбидъ-Манженъ, Левавассеръ).

Этотъ аппаратъ, пользующійся теперь большою извѣстностью, на которомъ авіаторъ Латамъ дѣлалъ полеты продолжительностью въ 1 часъ 15 м., конструированъ инженеромъ Левавассеромъ на фабрикѣ Гастамбидъ-Манженъ „Антуанетъ“, и который онъ назвалъ, какъ и извѣстный двигатель, конструированный имъ же, въ честь дочери Гастамбида — „Антуанетъ“.

Инженеръ Левавассеръ, какъ и при конструкціи своего двигателя, прежде всего обратилъ вниманіе на прочность аппарата, соединенную съ легкостью; для этого онъ изслѣдовалъ поверхности размѣромъ отъ 15 до 25 кв. метр., стремясь къ тому, чтобы остовъ такой поверхности вѣсилъ не больше 1 клгр. на 1 кв. метр. Только тогда Левавассеръ приступилъ къ конструкціи аппарата, которому онъ придалъ длину въ 8 метр., ширину 10 метр., и такимъ образомъ общая дѣйствующая поверхность равнялась 24 кв. метр. Тѣло аппарата было поставлено на три колеса и обладало двумя поддерживающими поверхностями, поставленными подъ угломъ; спереди былъ поставленъ двигатель

въ 50 HP и двухлопастный винтъ, а сзади хвостообразный горизонтальный руль, подъ и надъ которымъ въ концѣ былъ помѣщенъ вращающійся вертикальный руль.

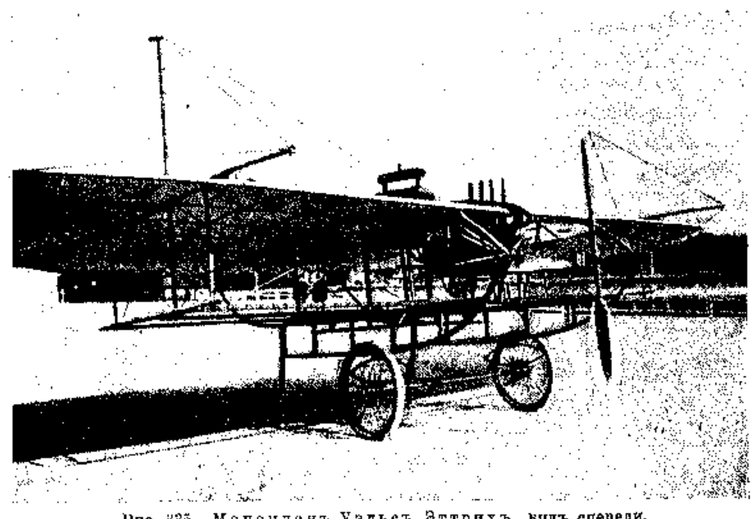


Рис. 335. Монопланъ Уальсъ Эттрихъ, видъ спереди.

Наиболѣе извѣстенъ типъ „Антуанетъ IV“.

Общая поверхность 30 кв. м, вѣсъ во время полета 460 к., длина 12,8 метр. Руль высоты помѣщенъ сзади, такъ же какъ и руль направленія. Двигатель „Антуанетъ“ 8-цилиндровый въ 50 HP.

Металлическій винтъ „Антуанетъ“ помѣщенъ спереди: діаметръ 2,2 метра, шагъ 1,3 метра, число оборотовъ 1,100.

Не удовлетворившись этими результатами, онъ приступилъ къ постройкѣ новаго аппарата „Антуанетъ V“, — длина 11,5 метра, ширина 12,8 метра, двигатель „Антуанетъ“ въ 50 HP. На задней и наружной части концовъ поддерживающихъ поверхностей расположены были маленькія треугольныя стабилизирующія поверхности — „крылышки“, вращавшіяся вокругъ своей горизонтальной оси. Остовъ аппарата имѣлъ треугольную форму; въ задней части его былъ расположенъ киль, поставленный крестообразно; на концахъ этихъ килей помѣщены треугольный руль высоты и два треугольныхъ руля направленія. Достоинъ вниманія радіаторъ аппарата, состоящій изъ длинныхъ трубъ, расположенныхъ вдоль всего тѣла аппарата и наполненныхъ только паромъ, такъ что вѣсъ воды, несмотря на большую охлаждающую поверхность, сравнительно невеликъ. Винтъ аппарата, такъ же какъ и конструкція поддерживающихъ поверхностей, описаны нами въ соотвѣтствующей главѣ.

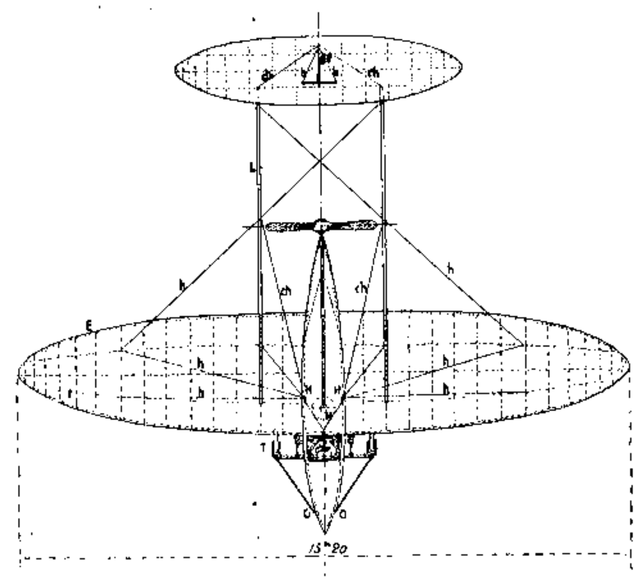


Рис. 336. „Clément-Boyard“ Татена и Шовьера.

Своеобразно также въ этомъ аппаратѣ приспособленіе для взлета: вначалѣ для этого имѣлось 4 колеса, которыя потомъ были замѣнены своеобразнымъ каткомъ, выдвигающимся впередъ больше чѣмъ на 1 метръ,

и кончающимся однимъ маленькимъ колесомъ, замѣненнымъ въ болѣе поздней конструкціи двумя близко расположенными колесами. Для уменьшенія силы толчка по бокамъ поддерживающихъ поверхностей расположены пружинящіе полозья.

Этотъ монопланъ, какъ мы говорили уже, далъ наилучшіе результаты какъ въ отношеніи скорости, такъ и въ отношеніи подъемной силы, равняющейся приблизительно 16 клгр. на 1 кв. метръ; въ отношеніи продолжительности полета результаты тоже очень благопріятны, какъ это доказалъ Латамъ, пролетѣвшій на этомъ аппаратѣ 5 іюня 1909 г. 1 часъ 7 мин. 37 сек.

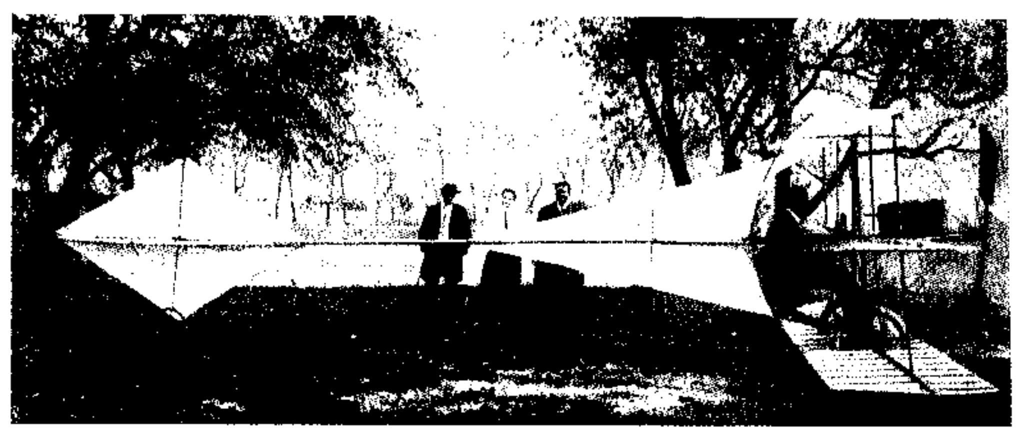


Рис. 337. Монопланъ нѣмецкаго инженера Граде послѣдней конструкціи.

Главные полеты аппарата „Антуанетъ IV".

Число.	Авіаторъ.	Разстояніе.	Продолжительность.
18 октября 1908 г.	Вельферингеръ	900 метр.	
19 февраля 1909 г.	„	5 клм.	
17 апрѣля „ „	Латамъ	1,500 метр.	
Май „ „	„	небольшіе полеты	
5 іюня „ „	„		1 ч. 7 м. 37 с.
Іюнь „ „	„	много незначительн. полетовъ съ пассажирами.	
19 іюля „ „	„	перелетъ черезъ Ламаншъ, упалъ въ море.	
Августъ „ „	„	много небольшихъ полетовъ отъ 5 до 30 клм	
26 августа „ „	„	154 клм.	2 ч. 17 м. 21 с.

Уэльсъ-Этрихъ.

Монопланы имѣютъ меньшее лобовое сопротивленіе и конструкція ихъ проще, — въ этомъ ихъ преимущество, зато несомнѣнно, что достиженіе полной устойчивости въ монопланахъ значительно затруднительнѣе, чѣмъ въ бипланахъ, построенныхъ по типу Шанюта. Это общее положеніе, какъ мы знаемъ, было доказано еще на скользящихъ аппаратахъ-планерахъ, такъ какъ типъ планера-моноплана Отто Лиліенталя привелъ его къ гибели, между тѣмъ какъ всѣ опыты на планерахъ-бипланахъ Шанюта оканчивались благополучно.

Инженеры Уэльсъ и Этрихъ изъ Траутенау придаютъ поддерживающимъ поверхностямъ особую форму, добиваясь этимъ большей устойчивости. И на самомъ дѣлѣ планеръ, построенный ими, оказался чрезвычайно устойчивъ, и на немъ удавалось дѣлать скользящіе полеты до 300 метр.

Въ этотъ планеръ-монопланъ своеобразной формы былъ поставленъ двигатель „Антуанетъ" въ 24 HP, и такимъ образомъ планеръ былъ превращенъ въ монопланъ, обладающій свободнымъ механическимъ полетомъ. Результаты полетовъ пока далеко отстаютъ отъ результатовъ, достигнутыхъ французскими аппаратами, но достиженіе устойчивости безъ употребленія рулей, только

благодаря особой формѣ поддерживающихъ поверхностей, составляетъ особый интересъ въ этомъ аппаратѣ. Полное понятіе объ этой формѣ можетъ дать только модель, а не рисунокъ. Поддерживающая поверхность имѣетъ форму полулунія, при чемъ спереди поверхности отогнуты внизъ, а сзади наружные концы приподняты вверхъ. Эта форма поверхностей поддерживается посредствомъ проволокъ, идущихъ отъ концовъ планокъ, на которыхъ натянута матерія, къ двумъ другимъ вертикальнымъ планкамъ. Остовъ поддерживающихъ поверхностей сдѣланъ изъ бамбучинъ, а полозья, на которыхъ укрѣплены поддерживающія поверхности, изъ дерева. Для разбѣга при опытахъ были помѣщены два колеса подъ полозьями. Двигатель помѣщенъ подъ поверхностями, а за двигателемъ расположено сидѣніе авіатора, при чемъ высота регулируется измѣненіемъ числа оборотовъ двигателя, а направленіе, горизонтальное и поперечное, посредствомъ искривленія поддерживающихъ поверхностей. Общая величина поддерживающихъ поверхностей приблизительно 26 кв. метр., вѣсъ аппарата вмѣстѣ съ авіаторомъ около 250 клгр.

Опыты производятся въ Вѣнѣ, результаты пока неизвѣстны.

„Clément Bayard“ (конструкція Татена и Шовьера).

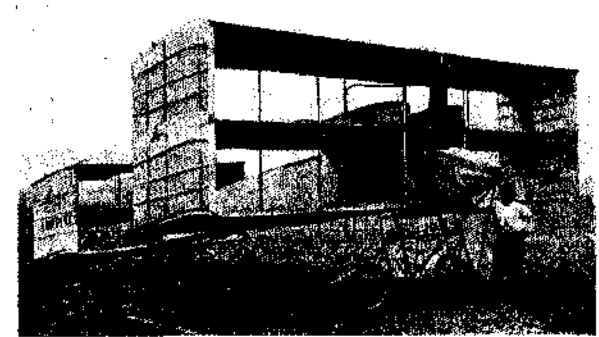


Рис. 338. Трипланъ Гупи.

Этотъ аппаратъ еще не испробованъ, но конструкція его имѣетъ всѣ данныя оказаться благопріятной. Татенъ стремился подражать въ своей конструкціи крыльямъ птицъ съ парусными полетомъ, и, напр., легкое искривленіе поверхностей вверхъ должно гарантировать боковую устойчивость аппарата, такъ какъ при наклонѣ аппаратъ скользитъ бокомъ и само сопротивленіе воздуха выравниваетъ его.

Діаметръ винта 2,4 метра, шагъ винта 2,5 метра. Болѣе подробныхъ данныхъ объ аппаратѣ нѣтъ.

Монопланъ инженера Граде.

Свѣдѣній объ этомъ монопланѣ мало. Прилагаемъ рисунокъ (337) послѣдней его конструкціи.

д) Мультипланы.

Мультипланами называются, какъ мы говорили уже, аэропланы, имѣющіе больше двухъ поверхностей, расположенныхъ на различной высотѣ, прямо другъ надъ другомъ или уступами, въ видѣ лѣстницы. Благодаря особенностямъ своей конструкціи, мультипланы легче строить достаточной легкости и въ то же время достаточной прочности, но зато ихъ устойчивость меньшая, чѣмъ въ другихъ аппаратахъ.

Извѣстный мультипланъ Хирама Максима и Филипса былъ нами описанъ въ историческомъ обзорѣ, такъ что мы здѣсь опишемъ только послѣдніе типы мультиплановъ.

Трипланъ Гупи.

По проекту Амбруаза Гупи на фабрикѣ братьевъ Вуазенъ былъ построенъ аэропланъ, имѣющій три расположенныхъ одна надъ другой поддер-

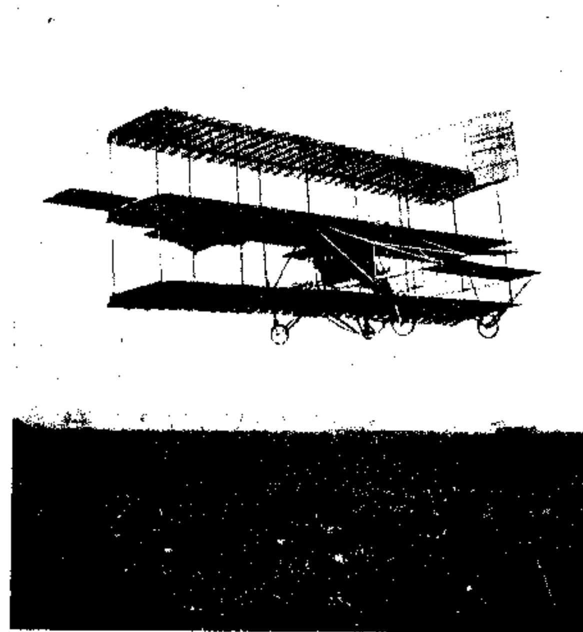


Рис. 339. Трипланъ Ванемана во время полета.

живающихъ поверхности. Эти поверхности натянуты на деревянный остовъ, имѣющій форму обелиска, — такимъ образомъ, что нижняя поверхность пересѣкаетъ нижній край тѣла аппарата, средняя поверхность верхній край тѣла, а верхняя поверхность находится надъ тѣломъ аппарата. Разстояніе между поддерживающими поверхностями равняется приблизительно 1 метру, ширина поддерживающихъ поверхностей 9 метр. На концѣ тѣла расположена хвостовая поверхность, подобно тому, какъ въ аппаратахъ Фармана и Делагранжа, состоящая изъ двухъ поверхностей, расположенныхъ одна надъ другой. Эти обѣ поверхности на концахъ соединены двумя вертикальными поверхностями, между которыми посерединѣ помѣщенъ руль направленія. Руля высоты нѣтъ, а регулированіе высоты производится только измѣненіемъ числа оборотовъ двигателя. Переднія поддерживающія поверхности имѣютъ тоже вертикальныя стѣнки, роль которыхъ, такъ же какъ и стѣнокъ, расположенныхъ въ хвостовой плоскости, состоитъ въ увеличеніи боковой устойчивости. 8-цилиндровый двигатель „Антуанетъ" помѣщенъ спереди тѣла между поддерживающими поверхностями; этотъ двигатель приводитъ въ движеніе 2-лопастный винтъ, расположенный впереди поддерживающихъ поверхностей. Бензиновый резервуаръ помѣщенъ на верхней поддерживающей поверхности, а радіаторъ между верхней и средней. Тѣло всего аппарата очень длинное, для приданія достаточной устойчивости по направленію линіи полета. Для взлета, т. е. для первоначальнаго разбѣга, имѣются спереди два и сзади одно велосипедное колесо.

Длина тѣла аппарата 9,5 метра, ширина 1,6 метра, общая поверхность 43 кв. метра; вѣсъ всего аппарата 500 клгр.

Рис. 340. Мультипланъ Рошона.

Въ настоящее время Гупи отказался отъ триплана и построилъ биплань, на которомъ достигъ хорошихъ результатовъ.

Мельвенъ Ваниманъ.

Трипланъ Мельвена Ванимана, построенный имъ въ своихъ мастерскихъ въ Gennevilliers, сдѣланъ изъ стальныхъ трубъ; каждая поддерживающая поверхность имѣетъ 11 метр. длины и 2,2 метра ширины, такъ что общая величина поддерживающей поверхности равняется 72 кв. метр. 8-цилиндровый двигатель „Антуанетъ" въ 70—80 HP помѣщенъ между двумя нижними поддерживающими поверхностями аппарата и расположенъ за сидѣніемъ авіатора. Спереди на высотѣ верхней или средней поддерживающей поверхности расположенъ руль направленія, а руль высоты помѣщенъ между двумя нижними поддерживающими поверхностями; для большей устойчивости имѣется сзади аппарата хвостовая поверхность, состоящая изъ двухъ пересѣкающихся поверхностей. Общая длина аппарата 6 метр., общій вѣсъ 300 клгр.; приспособленіе для взлета — 4 колеса.

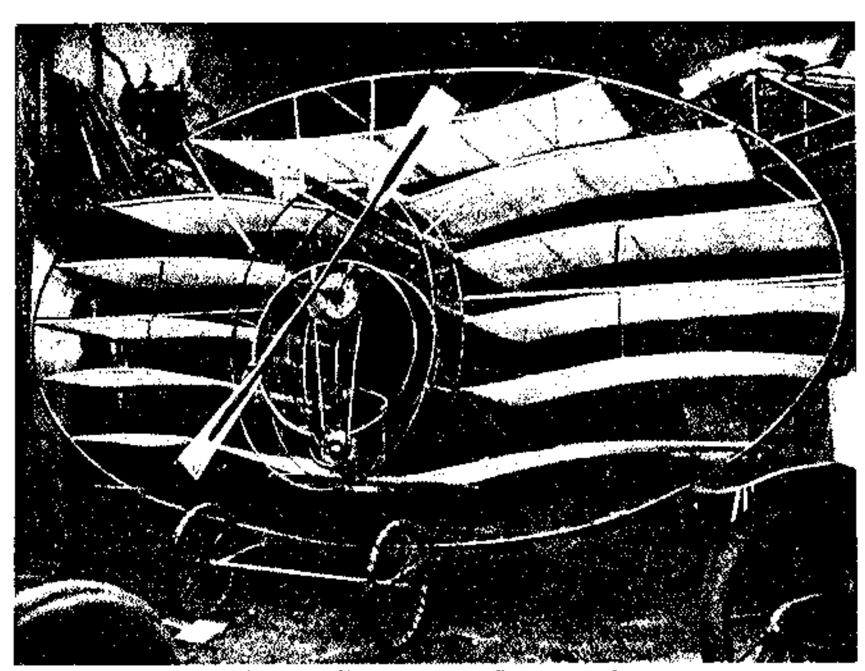


Рис. 311. Мультипланъ Экквиллей.

Первый опытъ былъ произведенъ 18 декабря 1908 г., при которомъ удалось пролетѣть 150 метр., держась на высотѣ 6 метр.

Мультипланъ Рошона.

Мультипланъ, построенный Рошономъ въ Гаррисбургѣ въ штатѣ Пенсильванія въ 1908 г., имѣетъ остовъ изъ стальныхъ трубъ, аллюминія и бамбука; ширина его 8 метр., высота 5,5 метра, общая поддерживающая поверхность 30 кв. метр. вѣсъ 280 клгр. Подробныхъ свѣдѣній объ аппаратѣ нѣтъ.

Мультипланъ Экквиллей.

Ширина аппарата 7 метр., общая поддерживающая поверхность 28 кв. метр., вѣсъ всего аппарата 140 клгр. Болѣе подробныхъ свѣдѣній нѣтъ.

Оканчивая эту главу, нельзя не упомянуть о большой роли, которую играютъ въ развитіи современныхъ летательныхъ аппаратовъ не только конструкторы ихъ, но и авіаторы, летающіе на этихъ аппаратахъ.

Въ то время какъ братья Райтъ, Анри Фарманъ, Луи Блеріо и др. не только сами строятъ свои аппараты, но и летаютъ на нихъ, братья Вуазенъ, инженеръ Левавассеръ только строятъ, но не летаютъ.

На ряду съ этимъ существуютъ авіаторы, которые только летаютъ на аппаратахъ, конструированныхъ другими, и исторія воздухолетанія должна ихъ отмѣтить, какъ піонеровъ, содѣйствующихъ разрѣшенію проблемы. Между такого рода авіаторами должны быть упомянуты: графъ Де-Ламбертъ, Ружье, Поланъ, Зоммеръ, Латамъ.

Приведемъ главные полеты, совершенные данными авіаторами:

Число.	Авіаторъ.	Мѣсто.	Разстояніе.	Продолжительн.	Высота.
26 августа 1909 г.	Ламбортъ	Ветени	116 клм.	1 ч. 55 м.	
29 " " "	Ружье	"	90 "		
11 сентября " "	"	Брешія			116 м.
" " " "	"	" полетъ со знаменитымъ писателемъ Габріель Д'Анунціо.			198 "
20 " " "	"	"			
7 августа " "	Поланъ	Дюнкеркъ	73 клм.	1 ч. 37 м.	
25 " " "	"	Ветени	133 "	2 " 43 "	
18 сентября " "	"	Брукландъ			237 "
6 ноября " "	"	Шалонъ			360 "
7 декабря " "	"	"			610 "
1 января " "	"	Лось-Анжелось			1,380 "
22 іюля 1910 г.	Зоммеръ	Вуй		1 ч. 5 м.	
1 августа " "	"			1 " 50 "	
4 " " "	"			2 " 10 " ночью	
7 " " "	"			2 " 27 "	
26 " " "	Латамъ	Ветени	154 клм.	2 " 17 "	
6 ноября " "	"	Шалонъ			410 "
19 ноября " "	"	"			450 "
25 декабря " "	"	Мурмелонъ			1,050 "

Глава шестнадцатая.

Типы современныхъ летательныхъ аппаратовъ.

(Геликоптеры и орнитоптеры.)

1. Геликоптеры (винтовые).

Изъ теоріи винтовыхъ аппаратовъ, изложенной въ соотвѣтствующей главѣ, мы знаемъ трудность конструкціи винтовыхъ летательныхъ аппаратовъ. Опытъ показалъ, что летательные аппараты, поднимающіеся посредствомъ поддерживающаго винта, дѣйствуютъ прекрасно въ видѣ небольшихъ моделей, но въ видѣ большого аппарата отказываются работать.

На первый взглядъ это кажется очень страннымъ, такъ какъ аэропланные аппараты парятъ въ воздухѣ вѣдь тоже только потому, что ихъ поддерживающія поверхности разсѣкаютъ воздухъ; ясно, казалось бы, что если эти поддерживающія поверхности движутся не по прямой линіи, а по кругу, то аппаратъ все же долженъ парить въ воздухѣ; но на практикѣ этого нѣтъ, и единственное объясненіе, которое можно найти этому факту, лежитъ — скорѣе всего — въ плохомъ процентѣ отдачи употребляемыхъ нынѣ поддерживающихъ винтовъ. Надо думать, когда удастся конструировать поддерживающій винтъ съ болѣе благопріятнымъ процентомъ отдачи, — что, быть можетъ, удастся достигнуть посредствомъ соотвѣтственнаго уве-

личенія діаметра винта, — геликоптеры будутъ летать не только въ теоріи, но и на практикѣ.

Если удастся такая конструкція, то значеніе такихъ летательныхъ аппаратовъ будетъ огромное, такъ какъ первое и главное преимущество геликоптеровъ состоитъ въ томъ, что они могутъ безъ разбѣга подниматься въ воздухъ и при этомъ могутъ неподвижно парить въ воздухѣ, чего, какъ мы знаемъ, по самому принципу своей конструкціи не могутъ дѣлать аэропланы.

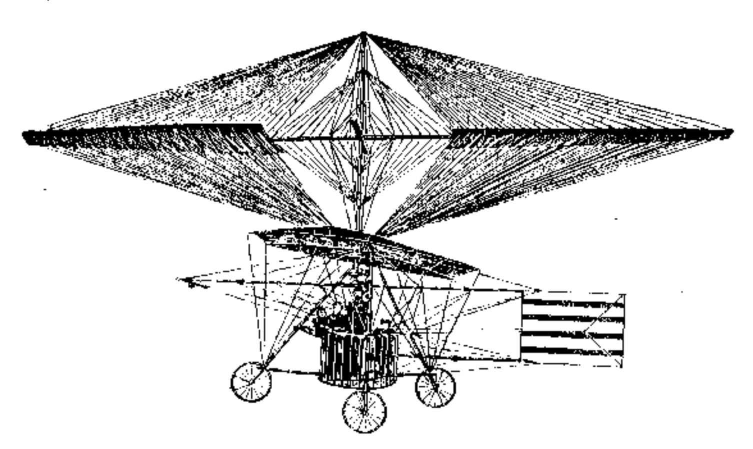


Рис. 342. Геликоптеръ Германа Гансвиндта съ одной поддерживающей поверхностью.

Самое изученіе этихъ аппаратовъ стоитъ еще въ самомъ началѣ пути, и нынѣ существуетъ только нѣсколько проектовъ, но нѣтъ еще ни одного дѣйствительно летающаго аппарата.

Отсылая читателя къ главѣ „Теорія винтовъ", мы здѣсь опишемъ нѣкоторые проекты и модели, такъ какъ, по нашему убѣжденію, геликоптеры, не имѣя настоящаго, могутъ и будутъ имѣть нѣкоторое будущее.

Геликоптеръ Гансвиндта.

Эта модель конструирована лѣтъ 8 тому назадъ въ Берлинѣ, при чемъ въ основу ея былъ положенъ принципъ извѣстной игрушки; Гансвиндтъ употребляетъ одинъ винтъ съ вертикальной осью (что, конечно, было ошибочно, какъ мы это знаемъ изъ теоретической части), а всѣ послѣдующіе конструкторы геликоптеровъ употребляютъ уже два винта; схема такого геликоптера съ двумя поддерживающими винтами была помѣщена нами.

Этотъ аппаратъ конечно не поднялся на воздухъ.

Геликоптеръ Сантосъ Дюмона.

Сантосъ Дюмонъ, строившій успѣшно управляемые аэростаты, бипланы и монопланы, построилъ въ 1907 г. также и геликоптеръ, но аппаратъ, конечно, не полетѣлъ, хотя — по словамъ изобрѣтателя — немного поднимался на воздухъ.

Рис. 343. Геликоптеръ Бреге Рише. („Жироплапъ").

Данныхъ о немъ очень мало: 2 подъемныхъ винта діаметромъ въ 6 метр., дѣйствующая поверхность каждаго въ 8 кв. метр., а вѣсъ каждаго 3,5 клгр. Кромѣ того, аппаратъ имѣлъ двигательный винтъ діаметромъ въ 2 метра и руль направленія; вѣсъ всего аппарата 180 клгр.

Геликоптеръ Бреге-Рише. („Жиропланъ".)

Этотъ аппаратъ стремится соединить принципъ геликоптера съ принципомъ аэроплана и, быть можетъ, поэтому принадлежитъ къ первымъ геликоптерамъ, на которыхъ дѣйствительно удалось когда-то подняться въ воздухъ.

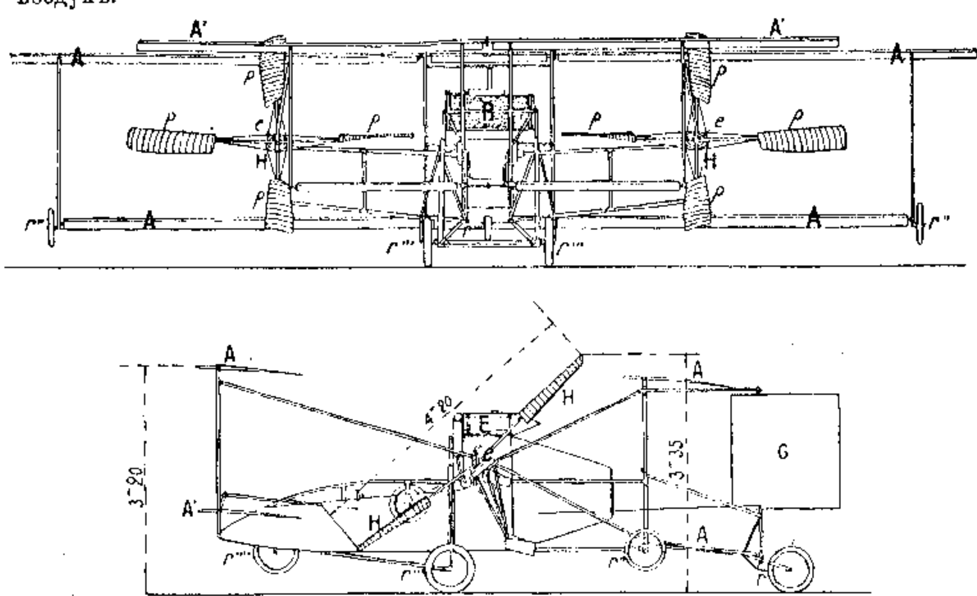


Рис. 344. Схема „жироплана" Бреге Рише.

Построевъ аппаратъ братьями Бреге вмѣстѣ съ докторомъ Рише съ цѣлью доказать возможность поднятія на воздухъ посредствомъ геликоптера, поэтому ихъ аппаратъ не имѣлъ даже двигательнаго винта. Аппаратъ имѣетъ 4 вертикальныхъ поддерживающихъ винта, изъ которыхъ каждый представляетъ собой двойной винтъ съ 4 лопастями; такимъ образомъ всего имѣется 32 лопасти съ общей поддерживающей поверхностью въ 26 кв. метр. Посреди аппарата помѣщенъ 8-цилиндровый двигатель „Антуанетъ"; передача производится посредствомъ вала съ коническими зубчатыми колесами; сидѣніе для авіатора расположено подъ двигателемъ. Вѣсъ всего аппарата вмѣстѣ съ авіаторомъ 578 клгр., и при двигателѣ мощностью въ 45 НР аппаратъ поднялся на нѣсколько сантиметровъ.

Какъ мы говорили, первый аппаратъ Бреге-Рише имѣлъ своей цѣлью только подъемъ, а не нолетъ; для полота же конструкторы употребляютъ особое расположеніе винтовъ подъ угломъ. На этомъ аппаратѣ имѣется 2 четырехлопастныхъ винта, оси которыхъ расположены подъ угломъ въ 40°; діаметръ винтовъ 4,25 метра, вѣсъ каждаго винта 13 клгр.

Спереди и сзади винтовъ находится по 4 поддерживающихъ поверхности, расположенныхъ такъ же, какъ и въ бипланахъ; ширина каждой поверхности 1,5 метра. Между задними поверхностями помѣщенъ руль высоты, а за нимъ, выступая впередъ, руль направленія; такимъ образомъ,

длина всего аппарата 9 метр. Двигатель въ 45 HP, передача посредствомъ коническихъ зубчатыхъ колесъ; общій вѣсъ 550 клгр. при подъемной силѣ аппарата въ 300 клгр. Такимъ образомъ, аппаратъ долженъ совершать полетъ, по принципу аэроплана, и для этой цѣли имѣется приспособленіе для взлета, состоящее изъ колесъ.

На рис. A обозначаетъ заднюю поддерживающую поверхность, A^1 — переднюю поддерживающую поверхность, G руль направленія.

Съ подобнымъ же аппаратомъ производилъ опыты инженеръ Леже.

Аппаратъ, построенный имъ по принципу Бреге-Рише, имѣлъ 2 расположенныхъ другъ надъ другомъ аллюминіевыхъ винта, вращающихся въ противоположныя стороны; длина винтовъ 6,2 метра, наибольшая ширина 1,7 метра. Дѣйствіе винтовъ при опытахъ было въ достаточной степени удовлетворительно: модель, собственный вѣсъ которой былъ 86 клгр., была нагружена различнымъ грузомъ для опредѣленія количества силъ, необходимыхъ для подъема аппарата. При этомъ были получены слѣдующіе результаты:

Вѣсъ	Количество лошадиныхъ силъ для взлета, HP.
110	6
135	10
185	12

т. е. на одну лошадиную силу приходится болѣе 15 клгр.

Опыты происходили въ залѣ Океанографическаго музея въ Монако, и при этихъ опытахъ было съ несомнѣнностью установлено, что аппаратъ поднимается быстро вверхъ, такъ какъ при первомъ опытѣ разорвались даже канаты, на которыхъ былъ укрѣпленъ аппаратъ. На послѣднихъ опытахъ былъ поднятъ директоръ музея, докторъ Ришаръ, вмѣстѣ съ добавочнымъ грузомъ въ 26 клгр.

На основаніи данныхъ опыта, Леже вычислилъ аппаратъ въ большомъ масштабѣ:

двигатель въ 100 HP съ запасомъ на 1 часъ полета	200 клгр.
вѣсъ авіатора	75 „
вѣсъ аппарата и полезнаго груза	525 „
Сумма . .	800 клгр.

Вслѣдствіе деформаціи осей винтовъ, пришлось прекратить опыты съ этимъ аппаратомъ.

Геликоптеръ Бертэна.

Этотъ аппаратъ, построенный въ Парижѣ Бертэномъ, имѣетъ много общаго съ аппаратомъ Бреге-Рише.

2 вертикальныхъ поддерживающихъ винта вращаются въ противоположныя стороны; винты двухлопастные, діаметръ 2,8 метра, и такъ какъ передача посредствомъ зубчатыхъ колесъ сдѣлана въ отношеніи 1 къ 2, то при полномъ числѣ оборотовъ двигателя въ 2,500 винты дѣлаютъ 1,250 оборотовъ въ минуту.

Геликоптеръ Бертэна разсчитанъ на двухъ пассажировъ, изъ которыхъ одинъ помѣщается впереди двигателя, а другой позади.

Кромѣ поддерживающихъ вертикальныхъ винтовъ имѣется еще третій — горизонтальный двигательный винтъ, который можетъ замѣнить руль направленія, такъ какъ ось его можетъ быть переставлена подъ угломъ въ 30° направо и налѣво. Руля высоты на геликоптерѣ Бертэна тоже нѣтъ, такъ какъ управленіе вверхъ и внизъ съ удобствомъ исполняется посредствомъ

вертикальныхъ винтовъ съ помощью увеличенія или уменьшенія числа оборотовъ двигателя.

Такъ какъ въ этомъ аппаратѣ совсѣмъ нѣтъ поддерживающихъ поверхностей, то онъ еще болѣе находится въ зависимости отъ правильнаго функціонированія двигателя, и въ случаѣ пріостановки двигателя аппаратъ безусловно долженъ упасть, — въ этомъ несомнѣнно большой недостатокъ геликоптеровъ.

Аппаратъ Бертэна, несмотря на то, что построенъ почти исключительно изъ стали, вѣситъ всего 310 клгр., изъ которыхъ 120 приходится на двигатель, что въ виду двигателя въ 150 HP представляетъ собой очень незначительный вѣсъ, — 1 клгр. на 1 лошадиную силу; Бертэнъ употребляетъ двигатель своей собственной конструкціи, очень легкій и прочный.

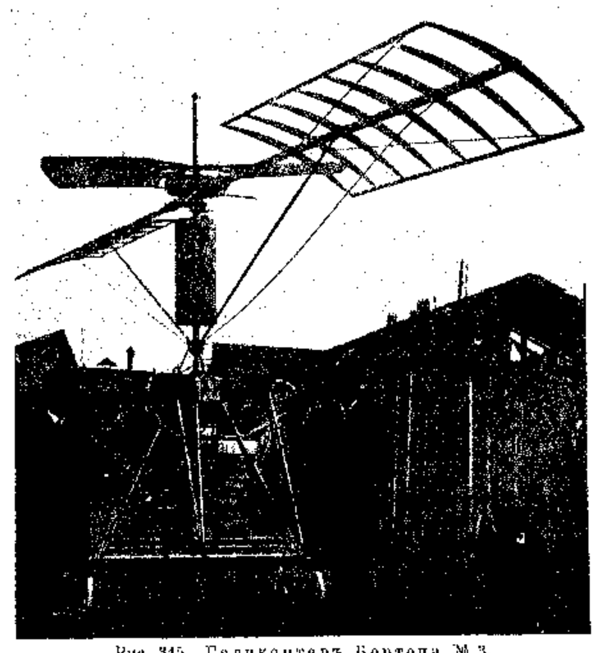


Рис. 345. Геликоптеръ Бертэна № 3.

При опытахъ удалось на этомъ аппаратѣ поднять двухъ человѣкъ на высоту до 2—3 метр., но полетъ не могъ быть совершенъ, такъ какъ аппаратъ оказался чрезвычайно неустойчивъ.

Не удовлетворившись этими результатами, Бертэнъ построилъ аппаратъ № 2, представляющій собой комбинацію аэроплана съ вертикальнымъ поддерживающимъ винтомъ.

Двѣ пары поддерживающихъ поверхностей, изъ которыхъ нижняя пара вращается вокругъ своей продольной оси и такимъ образомъ можетъ служить рулемъ высоты и стабилизаторомъ; хвостовая поверхность обыкновенная и сравнительно большихъ размѣровъ, — къ ней прикрѣпленъ руль направленія. Горизонтальный двигательный винтъ соединенъ непосредственно съ валомъ двигателя, а задній конецъ того же вала посредствомъ коническихъ зубчатыхъ колесъ соединенъ съ вертикальнымъ поддерживающимъ винтомъ.

Какъ всѣ современные аэропланы, аппаратъ Бертэна имѣетъ также приспособленіе для взлета, состоящее изъ 4 колесъ, но пружиннаго приспособленія внизу аппарата у него нѣтъ, такъ какъ изобрѣтатель предполагаетъ, что посредствомъ поддерживающаго винта спускъ будетъ происходить совершенно эластично; предполагается также, что, благодаря поддерживающему винту, разбѣгъ долженъ быть короче, чѣмъ въ аэропланахъ, и скорость взлета должна быть меньше.

Между двигателемъ и хвостовой поддерживающей поверхностью расположено велосипедное сѣдло, на которое садится авіаторъ, опираясь ногами на рычагъ, соединенный веревкой съ рулемъ направленія, такъ что этимъ рулемъ авіаторъ можетъ управлять, такимъ образомъ, съ помощью ногъ; рулемъ высоты и боковой устойчивости авіаторъ управляетъ отъ руки съ помощью двухъ рукоятокъ.

Геликоптеръ Поля Корню.

Этотъ геликоптеръ, построенный Полемъ Корню въ Лиллѣ, обладаетъ двумя поддерживающими вертикальными винтами, какъ и Брегге и Бертэнъ № 1; и надо считать, что результаты опытовъ были очень удачны, такъ какъ на этомъ аппаратѣ удавалось нѣсколько минутъ держаться въ воздухѣ.

Этотъ аппаратъ имѣетъ одно важное преимущество передъ другими геликоптерами: онъ сравнительно очень легокъ, такъ какъ вѣсъ самаго аппарата равняется всего 190 клгр., а вмѣстѣ съ авіаторомъ 260 клгр. Двигатель „Антуанэтъ" мощностью въ 50 HP, передача отъ двигателя происходитъ не съ помощью зубчатыхъ колесъ, а посредствомъ передаточнаго ремня, что должно быть признано мало цѣлесообразнымъ, въ особенности, въ данномъ случаѣ, когда отъ правильнаго функціонированія поддерживающаго винта зависитъ самая жизнь авіатора.

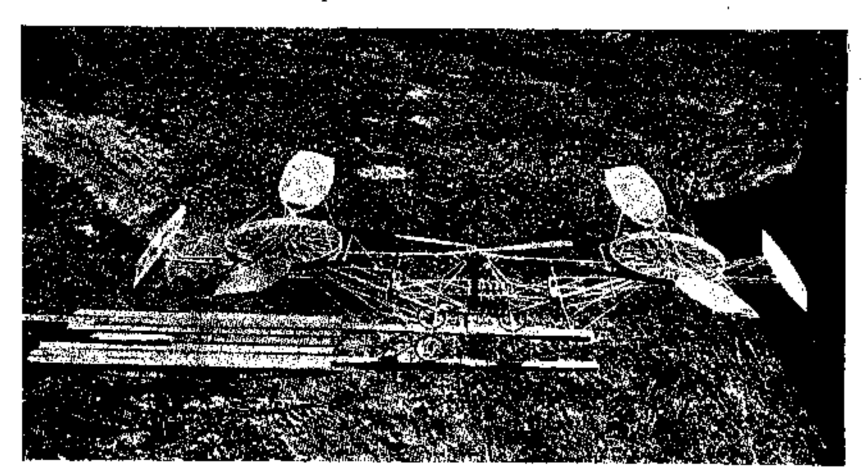


Рис. 316. Геликоптеръ Поля Корню.

Остовъ аппарата состоитъ изъ трехъ трубъ, соединенныхъ подъ угломъ, а пространство между ними заполнено сѣткой изъ стальныхъ канатовъ; здѣсь посрединѣ расположенъ двигатель, по сторонамъ котораго помѣщены винты. Съ помощью соотвѣтственной передачи, число оборотовъ винтовъ въ 6 разъ меньше, чѣмъ у двигателя, и, благодаря этому, винтамъ можетъ быть приданъ очень большой діаметръ, около 6 метр. На концахъ аппарата помѣщены двѣ поверхности, служащія рулемъ направленія и въ то же время увеличивающія поступательную силу аппарата, такъ какъ, будучи установлены подъ извѣстнымъ угломъ, онѣ получаютъ сильный потокъ воздуха отъ быстро двигающихся вертикальныхъ винтовъ. Остовъ лопастей винтовъ сдѣланъ изъ плоскихъ стальныхъ трубъ въ формѣ вилки, между которыми натянута шелковая матерія; каждая лопасть имѣетъ 1,8 метра въ длину и 0,9 метра въ ширину.

Съ этимъ геликоптеромъ былъ произведенъ рядъ опытовъ: при 13 HP онъ поднялся на нѣкоторую высоту при общемъ вѣсѣ въ 260 клгр., при 15 HP онъ поднялся при общемъ вѣсѣ въ 328 клгр., т. е. на 1 HP приходилось больше 20 клгр.

Геликоптеръ Филлиппи.

Геликоптеръ Филлиппи, построенный имъ въ Парижѣ, имѣетъ тоже два поддерживающихъ винта, но расположенныхъ иначе, чѣмъ у Корню и Бер-

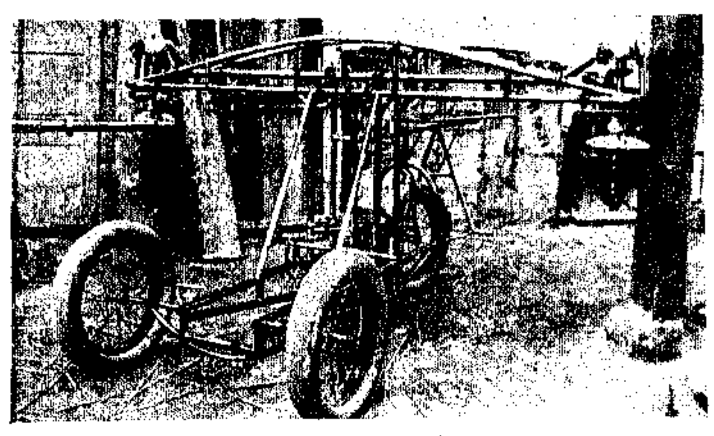


Рис. 347. Геликоптеръ Филиппи.

тона. Въ описанныхъ нами выше аппратахъ поддерживающіе винты расположены спереди и сзади, а въ аппаратѣ Филлипии они расположены по обѣимъ сторонамъ линіи направленія полета, т. е. они укрѣплены на концахъ вала поперечнаго къ продольному направленію всего аппарата. Достойно вниманія также, что для полученія горизонтальнаго поступательнаго движенія подшипники винтовъ сдѣланы вращающимися, такъ что винты могутъ быть поставлены наклонно къ летательному аппарату. Для взлета употребляетъ также и Филлипии колесное приспособленіе, два колеса спереди, одно сзади; надъ заднимъ колесомъ помѣщено велосипедное сѣдло для авіатора, а между двумя передними колесами расположенъ двигатель, соединенный коническими зубчатыми колесами и вертикальнымъ валомъ съ другимъ горизонтальнымъ валомъ; на обоихъ концахъ этого вала имѣются опять коническія зубчатыя колеса, соединяющіяся непосредственно съ зубчатыми колесами, помѣщенными на валахъ винтовъ.

Геликоптеру Филиппи еще не удалось подняться въ воздухъ, но надо думать, что если и удастся, то во всякомъ случаѣ аппаратъ окажется очень мало устойчивымъ.

Геликоптеръ Кимбалля.

Геликоптеръ Кимбалля, вице-президента Американскаго Аэронавтическаго общества, представляетъ особаго рода интересъ, такъ какъ въ этомъ аппаратѣ впервые употребляется большое количество винтовъ. Кимбалль употребляетъ для своего геликоптера 20 четырехлопастныхъ поддерживающихъ винтовъ, при чемъ общій вѣсъ ихъ равняется всего 55 клгр. Интересно также въ этомъ аппаратѣ то, что оси винтовъ поставлены не вертикально, а подъ нѣкоторымъ угломъ и, благодаря этому, винты обладаютъ не только подъемной, но и двигательной силой. Остовъ аппарата сдѣланъ изъ тонкихъ стальныхъ

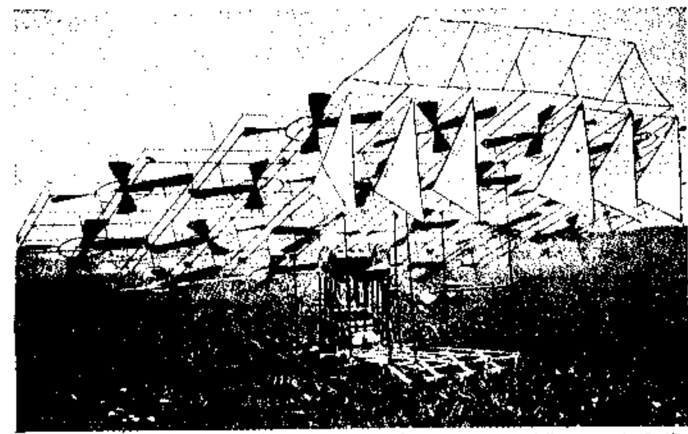


Рис. 348. Геликоптеръ Кимбалля, съ большимъ количествомъ маленькихъ винтовъ.

трубъ и монтированъ на трехъ колесахъ. Двигатель въ 50 HP чрезвычайно легокъ и вѣситъ всего 60 клгр. Сидѣніе авіатора устроено такимъ образомъ, что оно можетъ быть передвинуто впередъ или взадъ и такимъ образомъ можетъ быть измѣненъ уголъ наклона всего аппарата. Этотъ геликоптеръ поднимается такимъ образомъ какъ аэропланъ, т. е. не вертикально вверхъ, а подъ нѣкоторымъ угломъ. Результаты опытовъ неизвѣстны.

Геликоптеръ Вуйтонъ-Гюбера.

Этотъ геликоптеръ построенъ въ 1909 г. и свѣдѣній о немъ мало: два поддерживающихъ 4-лопастныхъ винта, вращающихся въ противоположныя стороны, 1 двигательный винтъ, двигатель Фарко въ 50 HP.

Геликоптеръ Антонова.

Въ Петербургѣ на заводѣ Лесснора строится геликоптеръ съ двумя подъемными винтами К. А. Антонова; опыты съ этимъ геликоптеромъ пока еще не произведены.

б) Орнитоптеры (крыльчатые аппараты).

Крыльчатые аппараты, подражающіе полету птицъ, были, какъ мы знаемъ изъ историческаго обзора, первыми летательными аппаратами, и отъ легендарнаго Икара до мудраго Леонардо да Винчи люди надѣялись летать посредствомъ этихъ аппаратовъ.

Крыльчатые аппараты въ своей основѣ состоятъ изъ двухъ поднимающихся и опускающихся крыльевъ, поверхности которыхъ имѣютъ жалюзиобразную конструкцію, такъ что, при взмахѣ крыльевъ вверхъ, жалюзи открываются и воздухъ свободно проходитъ, а при ударѣ крыла внизъ, жалюзи смыкаются и плоскость крыла давитъ воздухъ внизъ; при достаточной скорости взмаховъ крыльевъ, давленіе на воздухъ бываетъ такъ сильно, что весь летательный аппаратъ поднимается на воздухъ, и, слѣдовательно, какъ мы видимъ, крыльчатые аппараты, такъ же какъ и винтовые, допускаютъ подъемъ на воздухъ безъ разбѣга. Практическіе результаты, достигнутые орнитопторами, очень незначительны, но они — такъ же какъ и геликоптеры — имѣютъ всѣ шансы для развитія въ будущемъ.

Колломбъ.

Подняться посредствомъ крыльчатаго аппарата на нѣсколько секундъ въ воздухъ удалось въ первый разъ Колломбу въ Ліонѣ, при чемъ для своего аппарата онъ употребляетъ двѣ пары крыльевъ, расположенныхъ другъ около друга, или, точнѣе, одну пару двойныхъ крыльевъ.

Рис. 349. Крыльчатый аппаратъ — орнитоптеръ Колломба.

Каждое двойное крыло качается на двухъ шипахъ, прикрѣпленныхъ къ двумъ вертикальнымъ штангамъ, которыя внизу соединены съ колеснымъ станкомъ. Внутреннія стороны обѣихъ паръ крыльевъ соединены между собой посредствомъ крыльныхъ сгибовъ, къ которымъ прикрѣплены обѣ двигательныя штанги. Такимъ образомъ, когда одна сторона поднимается вверхъ, другая опускается внизъ. Поддерживающія поверхности состоятъ изъ пластинокъ, которыя при подъемѣ соотвѣтствующей части крыла вверхъ раскрываются и пропускаютъ воздухъ, а при опусканіи крыла внизъ закрываются и давятъ воздухъ внизъ; за исключеніемъ двухъ мертвыхъ точекъ, дѣйствіе аппарата равномѣрно, и, слѣдовательно, аппаратъ можетъ держаться въ воз-

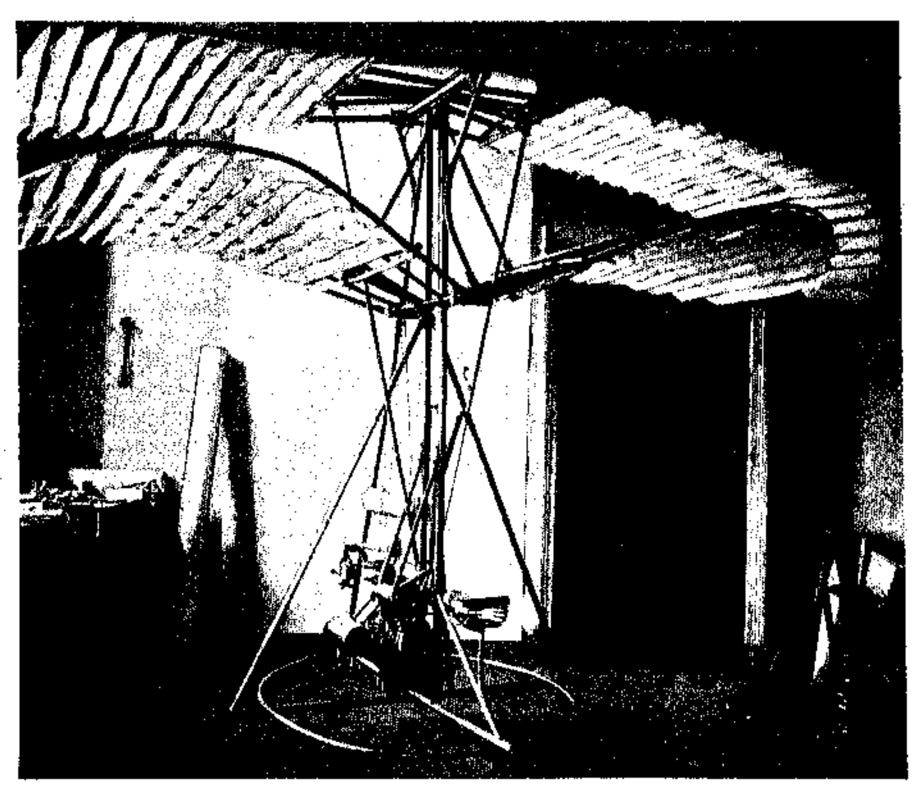


Рис. 350. Орнитоптеръ Валлина. Первая конструкція.

духѣ. Поступательное движеніе получается посредствомъ тѣхъ же крыльевъ при взмахѣ ихъ вверхъ, для каковой цѣли планки поверхностей крыльевъ устанавливаются не вертикально, а подъ угломъ въ 45°, вслѣдствіе чего при взмахѣ крыльевъ вверхъ потокъ воздуха отталкивается назадъ и аппаратъ получаетъ поступательное движеніе. Посредствомъ передаточныхъ колесъ и цѣпей движеніе передается къ нижнимъ концамъ обѣихъ штангъ, и такимъ образомъ производятся удары крыльевъ; двигатель — обыкновенный автомобильный, 4-цилиндровый, съ водянымъ охлажденіемъ, мощностью въ 40 HP. Руля направленія въ первой опытной модели не было, а вмѣсто руля высоты управленіе вертикальнымъ направленіемъ происходитъ посредствомъ измѣненія числа оборотовъ двигателя. Вообще Коломбъ свой первый аппаратъ строилъ со спеціальной цѣлью доказать возможность подъема на такого рода аппаратахъ, и ему на самомъ дѣлѣ удалось съ помощью своего орнитоптера, сдѣлавъ небольшой разбѣгъ посредствомъ имѣющихся

въ аппаратѣ 4 велосипедныхъ колесъ, подняться на нѣсколько секундъ въ воздухъ...

Валлинъ.

Вполнѣ научно были поставлены опыты Бертомъ Валлиномъ въ Гетенбургѣ въ 1905 — 1908 гг.

Эти опыты для изслѣдованія аппаратовъ съ бьющими крыльями Валлинъ началъ съ устройства аппарата, крылья котораго дѣйствовали такъ же, какъ крылья птицъ, производя колебанія вокругъ горизонтальной оси. Крылья имѣли небольшую кривизну и состояли изъ планокъ, двигающихся параллельно горизонтальной оси, открывающихся при ударѣ вверхъ и смыкающихся при ударѣ внизъ, при чемъ, благодаря остроумному и простому приспособленію, взмахъ крыльевъ вверхъ происходилъ вдвое медленнѣе, чѣмъ ударъ крыльевъ внизъ. На приложенномъ рис. 351 можно видѣть конструкцію этого колѣнчатаго механизма: колѣнчатый валъ i приводится во вращеніе двигателемъ и посредствомъ двигающейся штанги h передаютъ колебаніе рычагу d. Этотъ рычагъ съ помощью двухъ двигающихся штангъ приводитъ въ движеніе крылья. Вслѣдствіе расположенія колѣнчатаго вала i въ отношеніи рычага d и вслѣдствіе соотвѣтствія длины штанги h, рычагъ d получаетъ неравномѣрное движеніе, несмотря на равномѣрное движеніе колѣнчатаго вала i. Такимъ образомъ, движеніе вверхъ рычага d замедляется въ то время, когда колѣнчатый валъ i проходитъ больше половины круга отъ 0 до 5, какъ это видно на нашемъ чертежѣ; соотвѣтственно этому замедленію рычага при движеніи вверхъ происходитъ при движеніи внизъ ускореніе — въ то время, когда колѣнчатый валъ дѣлаетъ путь отъ 5 до 0. Въ соотвѣтствіи съ этой различной скоростью движенія происходитъ и различное давленіе крыльевъ на воздухъ. На нашемъ чертежѣ это давленіе воздуха выражено черезъ линію A—B и поставлены тѣ же самыя цифры, что и на кругѣ колѣнчатаго вала; линія y обозначаетъ измѣненіе давленія воздуха, производимаго крыльями въ томъ случаѣ, когда планки крыльевъ сомкнуты одинаково, какъ при взмахѣ вверхъ, такъ и при ударѣ внизъ; кривая z уясняетъ намъ, насколько давленіе воздуха меньше въ томъ случаѣ, когда при взмахѣ крыльевъ вверхъ жалюзи крыльевъ размыкаются и свободно пропускаютъ воздухъ.

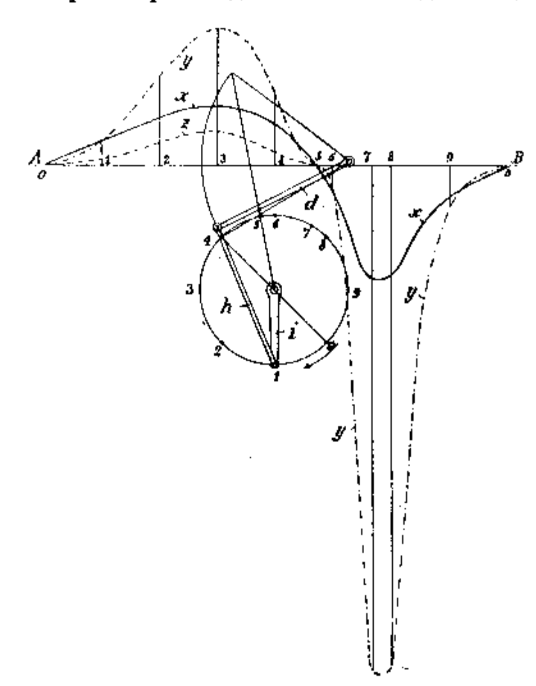


Рис. 351. Чертежъ колѣнчатаго механизма орнитоптера Валлина.

Первый летательный аппаратъ, модель 1906 г., имѣлъ 4-сильный 2-цилиндровый двигатель, съ помощью котораго аппаратъ могъ поднимать въ воздухъ 60 клгр., а для подъема въ воздухъ 100 клгр. необходимо было по разсчету 7,6 HP. Процентъ отдачи этого орнитоптера былъ равенъ 70, т. е.

достигъ почти той же величины, какую имѣютъ хорошіе типы двигательныхъ винтовъ, и значительно превысилъ процентъ отдачи поддерживающихъ винтовъ геликоптеровъ. Число ударовъ крыльевъ въ продолженіе опыта равнялось 150.

Точно установить наиболѣе благопріятный уголъ, подъ которымъ долженъ происходить ударъ крыльевъ, не удалось; но надо предполагать, что наиболѣе благопріятенъ будетъ уголъ около 60° Опыты выяснили Валлину еще очень важный фактъ: онъ думалъ вначалѣ, что для полученія лучшаго результата надо, чтобы одна пара крыльевъ шла вверхъ, а другая внизъ, но опыты доказали, что результатъ получается значительно болѣе благопріятный, когда обѣ пары крыльевъ движутся параллельно; отсюда слѣдуетъ, что простой летательный аппаратъ съ крыльями, т. е. съ одной парой крыльевъ, долженъ дать наилучшіе результаты.

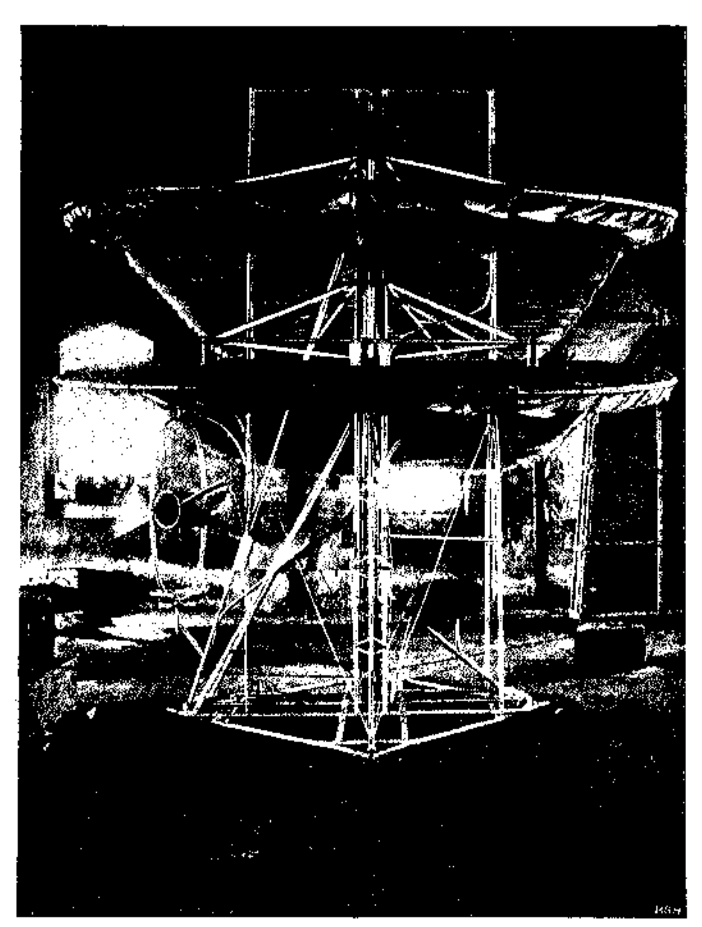


Рис. 352. Орнитоптеръ Валлина 1908 г

Въ своихъ слѣдующихъ моделяхъ 1907 и 1908 г. Валлинъ совершенно отказывается отъ принципа бьющихъ крыльевъ, замѣняя бьющія крылья, представлявшія собою параллельныя поддерживающія поверхности съ промежуткомъ въ 80 см., обыкновенными планками, быстро движущимися вверхъ и внизъ и производящими такимъ образомъ необходимую подъемную силу.

Общій вѣсъ всего аппарата 250 клгр., двигатель Бюше въ 12 HP; при быстрыхъ взмахахъ крыльевъ вверхъ и внизъ перемѣщалось такое большое количество воздуха и такъ неравномѣрно, что аппаратъ все время подскакивалъ вверхъ и внизъ.

Въ № 4 модели 1908 г. Валлинъ надѣялся исправить этотъ недостатокъ конструкціи тѣмъ, что крылья одновременно производили движеніе, — одно вверхъ, другое внизъ; при чемъ движеніе крыльевъ происходило на пространствѣ 33 см. и ударъ крыльевъ внизъ былъ втрое больше взмаха вверхъ, но и это устройство не дало ожидаемыхъ результатовъ: аппаратъ при каждомъ ударѣ продолжалъ подскакивать вверхъ и внизъ, и скачки были тѣмъ

сильнѣе, чѣмъ быстрѣе были удары крыльевъ и чѣмъ большая энергія двигателя была употреблена. Такимъ образомъ выяснилось, что сопротивленіе разомкнутыхъ крыльевъ при взмахѣ было слишкомъ велико и протекающій воздухъ мѣшалъ дѣйствію крыльевъ при ударѣ внизъ, въ значительной мѣрѣ уничтожая образующуюся подъемную силу.

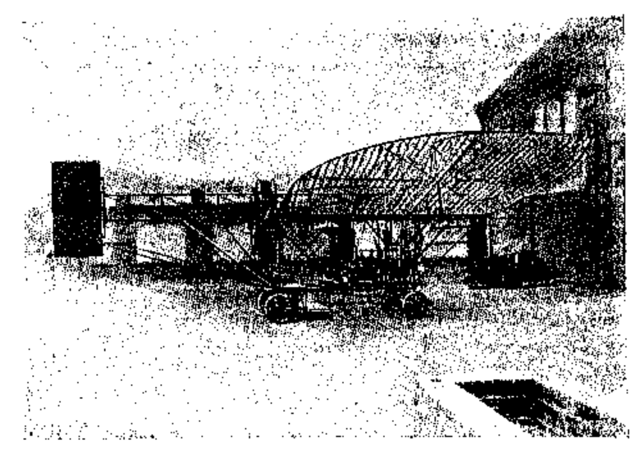


Рис. 353. Орнитоптеръ Рутенберга.

Рутенбергъ.

Этотъ орнитоптеръ, построенный Рутенбергомъ въ Вайсензее близъ Берлина, имѣетъ много общаго съ аппаратомъ Валлина, хотя Рутенбергъ и строилъ его совершенно самостоятельно. Аппаратъ монтированъ на колесахъ, двигатель 4-цилиндровый, отъ котораго идетъ передача къ двумъ двигательнымъ винтамъ; за винтами расположенъ руль направленія. Для того, чтобы обезопасить опыты, къ этому аппарату былъ прибавленъ небольшой воздушный шаръ. Результаты опытовъ мало благопріятны.

Мекель и Фровейнъ.

Мы говорили уже о желательности превратить ударное и колебательное движеніе крыльевъ въ технически болѣе удобное — вращательное движеніе, и въ данномъ направленіи были поставлены опыты. Крылья этого орнитоптера, поверхность котораго имѣетъ тоже жалюзиобразную форму, имѣютъ вращательное движеніе, при чомъ, двѣ пары вращающихся крыльевъ поставлены подъ угломъ въ 90°. Автоматическое приспособленіе рычаговъ устроено такимъ образомъ, что въ тотъ моментъ, когда соотвѣтствующая пара крыльевъ расположена вертикально, жалюзи въ верхнемъ крылѣ смыкаются, а въ нижномъ размыкаются. Аппаратъ былъ слишкомъ тяжолъ, чтобъ подняться на воздухъ, но можно

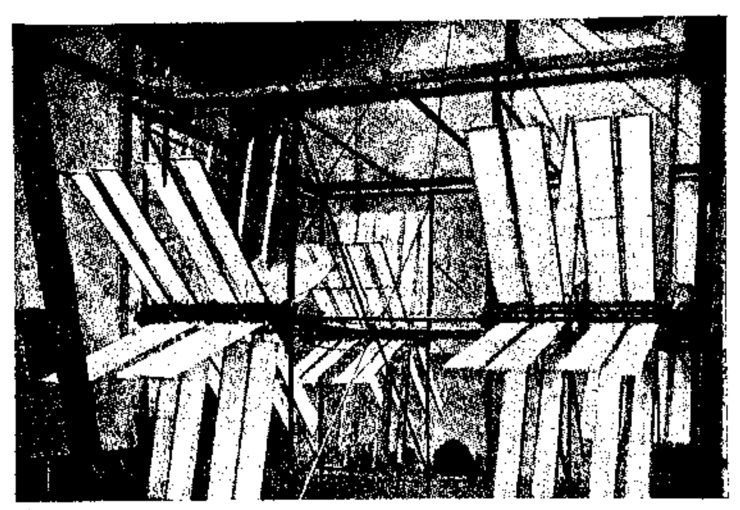


Рис. 354. Орнитоптеръ Лестажъ.

было констатировать, что онъ развиваетъ нѣкоторое количество подъемной силы; результаты въ общемъ очень мало благопріятны.

Лестажъ.

Аппаратъ, построенный Лестажемъ въ Парижѣ, имѣлъ ту же цѣль — замѣнить колебательное движеніе вращательнымъ. Въ этомъ орнитоптерѣ мы видимъ систему 4 вращающихся крыльевъ, при чемъ, для приданія одинаковаго числа оборотовъ, валы крыльевъ соединены другъ съ другомъ колесами и цѣпями, приводимыми въ движеніе отъ одного двигателя; но кромѣ вращенія вокругъ общаго вала каждое крыло вращается еще вокругъ своей продольной оси — такимъ образомъ, что во время оборота вверхъ направлено острымъ краемъ, разсѣкая воздухъ боковой стороной поверхности,

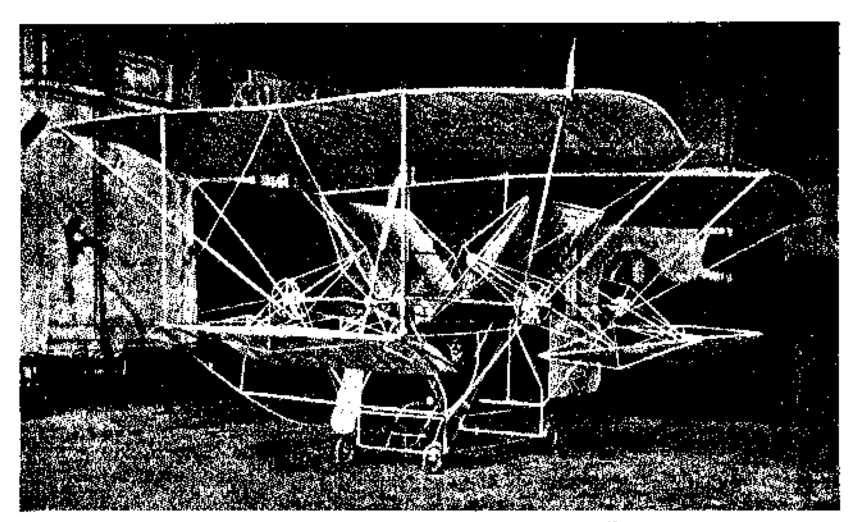


Рис. 355. Летательный аппаратъ Гайна и Лейтлиха.

а внизъ они давятъ на воздухъ всей поверхностью. При достаточно быстромъ вращеніи производится такой сильный потокъ воздуха, что аппаратъ поднимается вверхъ; результатъ, какъ мы видимъ, болѣе благопріятенъ, чѣмъ въ предыдущемъ аппаратѣ, но тоже очень незначителенъ.

Гайнъ и Лейтлихъ.

Фирма Гайнъ и Лейтлихъ въ Хемницѣ построила въ 1909 г. орнитоптеръ, основанный на томъ же принципѣ вращательнаго движенія крыльевъ. На 4 колесахъ монтированъ станокъ, съ правой и лѣвой стороны котораго расположены вращающіяся крылья, а для большей безопасности прибавлены спереди и сзади поддерживающія поверхности, благодаря которымъ паденіе менѣе быстрое и при благопріятныхъ условіяхъ превратится въ скользящій полетъ. Подъ осями крыльевъ расположены рули высоты и направленія, значительно выдвигающіеся впередъ и назадъ. Вращающіяся крылья въ этомъ аппаратѣ предназначены только для развитія подъемной силы, а поступательное движеніе получается отъ помѣщеннаго впереди аппарата 2-лопастнаго пропеллера, приводимаго въ движеніе 3-цилиндровымъ двигателемъ въ 30 HP, вѣсомъ въ 45 клгр. Стулъ для авіатора помѣщенъ спереди аппарата, и, сидя на немъ, авіаторъ можетъ управлять ногами посредствомъ

рычага рулемъ направленія, а для управленія рулемъ высоты имѣются двѣ рукоятки отъ рычаговъ по правую и лѣвую руку авіатора.

На рис. 355 мы видимъ третью конструкцію этого аппарата; опытовъ съ этимъ аппаратомъ было сдѣлано очень мало и результаты ихъ мало извѣстны. Общій вѣсъ аппарата 258 клгр. и, по увѣреніямъ изобрѣтателя, подъемная сила = 400 клгр., но, несмотря на эти очень благопріятныя данныя, аппаратъ, какъ мы знаемъ, и не думаетъ летать.

Орнитоптеры въ Россіи.

У насъ неоднократно строились аппараты этого рода; надо упомянуть про крылья г.г. Бертенсона, Спицына, опыты В. И. Ребикова, про аэромобиль В. В. Татаринова и аппаратъ Завадскаго, Аршаулова и безчисленное множество проектовъ летательныхъ машинъ, функціонирующихъ на принципѣ полета птицъ.

Глава семнадцатая.

Будущее различныхъ системъ летательныхъ аппаратовъ и ихъ значеніе.

а) Будущее аэроплановъ и геликоптеровъ.

Огромный успѣхъ аэроплановъ, достигнутый за послѣдніе годы, и глубокій интересъ къ аэропланамъ, обнаруживаемый широкими кругами общества, съ несомнѣнностью убѣждаютъ, что проблема динамическаго полета теоретически совершенно разрѣшена и практически завоевала себѣ уже прочное положеніе. Можно съ увѣренностью сказать, что процессъ полета, который былъ когда-то окруженъ особымъ ореоломъ таинственности, сталъ теперь ясенъ и понятенъ даже и профанамъ, — и эта заслуга должна быть, конечно, приписана аппаратамъ съ поддерживающими поверхностями. Эти аппараты всего лучше изучены, такъ какъ опредѣлены уже — и теоретически, и практически — всѣ условія конструкціи ихъ, и, слѣдовательно, здѣсь мы имѣемъ дѣло только съ практическими вопросами относительно болѣе удобныхъ конструкцій, болѣе цѣлесообразнаго употребленія матеріаловъ, болѣе благопріятной формы, болѣе удобныхъ системъ. Разрѣшеніе этихъ вопросовъ есть дѣло постепеннаго развитія и несомнѣнно ближайшаго будущаго, которое выработаетъ аппаратъ наибольшей прочности при наименьшемъ вѣсѣ, наилучшей управляемости (наилучшія формы рулей, стабилизирующихъ поверхностей и пр. и пр.) при наименьшей затратѣ энергіи и наибольшихъ удобствахъ.

Несомнѣнно, что всѣ части современныхъ аэроплановъ требуютъ еще большого усовершенствованія, такъ какъ аэропланъ въ его современномъ видѣ есть не что иное, какъ геніальный прыжокъ человѣчества въ неизвѣстную воздушную стихію, — и все, начиная съ огромныхъ поддерживающихъ поверхностей, скрѣпляющихъ проволокъ, неудобныхъ рулей, пропеллеровъ съ небольшимъ процентомъ отдачи, и кончая неудобными приспособленіями для взлета и двигателями большей мощности, — все требуетъ дальнѣйшей эволюціи и полнаго измѣненія.

Насколько мы теперь можемъ судить, бипланъ представляетъ собой наилучшій и наиболѣе удобный типъ аэроплана, который, по всѣмъ вѣроятіямъ, долженъ будетъ (конечно, въ значительно измѣненномъ видѣ)

сохраниться и въ будущемъ, — даже и въ томъ случаѣ, если въ будущемъ выработаются совершенно новыя системы летательныхъ аппаратовъ.

Въ настоящее время бипланы имѣютъ то преимущество передъ монапланами, что они болѣе устойчивы и, благодаря своей конструкціи, могутъ быть сдѣланы болѣе прочными; монопланы имѣютъ преимущество меньшаго лобового сопротивленія и вслѣдствіе этого обладаютъ значительно большей скоростью. Всѣ состязанія послѣдняго времени указываютъ на борьбу этихъ двухъ типовъ — биплановъ и монопланов, — и предсказать, какому изъ нихъ въ будущемъ принадлежитъ побѣда, тѣмъ болѣе трудно, что каждый изъ этихъ типовъ обладаетъ присущими ему преимуществами и недостатками, и слѣдовательно, очень вѣроятно предположеніе, что каждый изъ нихъ будетъ жить своей собственной жизнью, развиваясь и совершенствуясь дальше, при чемъ каждымъ изъ нихъ люди будутъ пользоваться въ соотвѣтственныхъ случаяхъ.

Возможно ли будетъ строить аэропланы большихъ размѣровъ для подъема большихъ грузовъ и для большого числа пассажировъ?

Мы знаемъ, что до сихъ поръ аэропланы поднимались только съ двумя пассажирами, и вся конструкція ихъ еще отличается малой прочностью и недостаточной безопасностью. Мы знаемъ также, что подъемная сила аэроплановъ зависитъ только отъ тѣхъ большихъ массъ воздуха, которыя поверхности аэроплановъ отбрасываютъ внизъ, а количество употребленной энергіи соотвѣтствуетъ третьей степени (кубу) скорости аппарата. Мы знаемъ, что для того, чтобы удержать въ воздухѣ 100 клгр., мы должны 200 клгр. воздуха со скоростью 5 метр. въ сек. отбрасывать внизъ, что требуетъ затраты энергіи въ 4 HP; на каждый кв. метръ вреднаго лобового сопротивленія мы должны — при скорости въ 36 метр. въ сек. летательнаго аппарата — употреблять около 100 HP двигательной силы. Эти цифры съ несомнѣнностью уясняютъ намъ, въ какой пропорціи при увеличеніи грузоподъемности аппарата должны возрастать поверхности его, а въ соотвѣтствіи съ этимъ, — до какихъ колоссальныхъ размѣровъ возрастаетъ и количество необходимой энергіи; отсюда мы можемъ сдѣлать выводъ, что для перелета большого количества пассажировъ аэропланы врядъ ли когда-либо могутъ быть приспособлены.

Разумъ и историческій опытъ повелѣваютъ не говорить никогда, что здѣсь находятся предѣлы возможнаго для человѣчества, и не позволяютъ точно указывать предѣлы достижимаго. Достаточно вспомнить извѣстныхъ государственныхъ людей Англіи, считавшихъ желѣзнодорожныя сообщенія игрушкой и не допускавшихъ возможности практическаго значенія „этой игрушки“ даже въ отдаленномъ будущемъ. Исторія полна такими фактами во всѣхъ областяхъ жизни, и поэтому, не рискуя что-либо предсказывать или утверждать въ отношеніи дальнѣйшаго развитія летательныхъ аппаратовъ, мы все же имѣемъ право сказать, что аэропланы не только при ихъ современной конструкціи, но и при ихъ современныхъ основныхъ принципахъ никогда не будутъ въ состояніи совершать очень продолжительные полеты и поднимать большіе грузы, такъ какъ математическій и техническій анализъ съ несомнѣнностью устанавливаетъ это.

Каково будущее геликоптеровъ? Сравняются ли они когда-нибудь съ аэропланами или превзойдутъ ихъ?

Отвѣтить на эти вопросы очень трудно, такъ какъ, во-первыхъ, аэропланы тоже находятся еще въ началѣ своей эволюціи, а во-вторыхъ, геликоптеры находятся еще въ зачаточномъ состояніи; такимъ образомъ сравненіе между этими двумя системами летательныхъ аппаратовъ является пока невозможнымъ.

Единственно, что возможно теперь, — это констатировать многія пре-

имущества, которыми, по основнымъ своимъ принципамъ, должны обладать геликоптеры, когда будетъ разрѣшена проблема конструкціи ихъ: медленный равномѣрный подъемъ съ мѣста, спокойное пареніе въ воздухѣ на одномъ мѣстѣ, безопасность, скорость и устойчивость во время полета, спокойный и безопасный спускъ, — все это преимущества, которыми будетъ обладать правильно конструированный геликоптеръ.

Но мы знаемъ, что пока опыты съ геликоптерами дали очень незначительные результаты, и относительно геликоптеровъ мы пока можемъ только сказать, что на аппаратахъ этой системы полетъ возможенъ; пока мы можемъ только сказать, что геликоптеры будутъ развиваться, что они имѣютъ будущее.

Относительно динамическаго полета, въ общемъ, надо сказать, что главная наиболѣе трудная часть задачи — начало — сдѣлано... человѣчество умѣетъ летать.

Это, конечно, только первые, страшно трудные шаги малютки, только что научившагося ходить... Но онъ уже ходитъ, — и мы съ увѣренностью говоримъ, что онъ будетъ не только прекрасно ходить, но и бѣгать.

Сотни тысячъ лѣтъ человѣчество, прикованное къ землѣ, мечтало о воздушной стихіи и теперь, оторвавшись отъ земли, свободно купаясь въ воздушномъ океанѣ, оно съ гордостью можетъ сказать, что главное сдѣлано: оно летаетъ.

Конечно, всѣ эти аппараты — стройные Фарманы, изящные Блеріо и пр., и пр. — въ будущемъ найдутъ упокоеніе въ музеяхъ... Когда мы посмотримъ спокойнымъ критическимъ взглядомъ на современный летательный аппаратъ, то мы ясно увидимъ, что въ такомъ видѣ они не могутъ оставаться: этотъ деревянный остовъ, эти планки, безконечная путаница проволокъ и соединеній, рулей и различныхъ поверхностей, — все это варварски наивно и очень далеко отъ намека на совершенство... Несомнѣнно, люди будущаго не будутъ летать на такого рода аппаратахъ, и ясно, что летательный аппаратъ продѣлаетъ тотъ тяжелый путь развитія, который совершили локомотивъ, пароходъ, автомобиль и пр.

Въ какомъ направленіи пойдетъ дальнѣйшее развитіе летательныхъ аппаратовъ?

Прежде всего будетъ обращено вниманіе на выработку автоматической устойчивости аппарата, затѣмъ совершенствованіе должно будетъ гарантировать полную безопасность, и, наконецъ, внѣшняя форма аппарата, несомнѣнно, потерпитъ радикальное измѣненіе.

Но вся эта эволюція летательныхъ аппаратовъ не будетъ направлена по пути подражанія природѣ, такъ же какъ и въ своихъ способахъ передвиженія по землѣ и по водѣ люди не подражаютъ четвероногимъ или рыбамъ, а выработали свои собственные типы, основанные на глубокомъ постиженіи природы и законовъ ея, а не на слѣпомъ подражаніи. Такимъ образомъ, будущій летательный аппаратъ не будетъ большой птицей, а будетъ представлять собою легкую, удобную, изящную и красивую летающую коляску...

Конечно, теперь мы еще не можемъ имѣть и представленія о будущей окончательной формѣ летательнаго аппарата, такъ какъ нынѣшніе аэропланы перетерпятъ глубокія измѣненія, — и, быть можетъ, уже внуки наши съ ироническимъ почтеніемъ будутъ любоваться въ музеяхъ аппаратами Райтъ, Фарманъ, Блеріо и пр.

Очень вѣроятно, что аппаратъ будущаго представитъ собой какую-нибудь комбинацію всѣхъ основныхъ типовъ летательныхъ аппаратовъ: быть можетъ, этотъ летательный аппаратъ будущаго будетъ подниматься на воздухъ какъ геликоптеръ, будетъ свободно парить въ воздухѣ какъ орнито-

птеръ и будетъ поглощать пространство, будетъ быстро летѣть какъ аэропланъ...

Быть можетъ, по своей формѣ онъ будетъ очень не великъ и портативенъ, такъ что будущее человѣчество будетъ всегда имѣть летательный аппаратъ съ собою, какъ птица всегда имѣетъ съ собою свои крылья...

Но все это — музыка будущаго, и единственно, что несомнѣнно, что съ гордостью и восторгомъ человѣчество можетъ сказать: это то, что „мы оторвались отъ земли, мы летаемъ!"

б) Значеніе и роль летательныхъ аппаратовъ.

Оставляя въ сторонѣ предсказанія и догадки о болѣе или менѣе отдаленномъ будущемъ летательныхъ аппаратовъ, мы можемъ довольно точно опредѣлить ихъ современную роль и значеніе и — сравнительно съ большой достовѣрностью — ихъ роль въ ближайшемъ будущемъ.

Чтобы современные аэропланы (между всѣми современными летательными аппаратами, конечно, только о нихъ можетъ быть и рѣчь) могли имѣть практическое значеніе, для этого долженъ быть сдѣланъ еще одинъ шагъ, который почти съ увѣренностью можно предсказать и позволить себѣ ожидать: аэропланъ долженъ обладать автоматической устойчивостью, долженъ имѣть двигатель, дѣйствующій правильно и безпрерывно, и, наконецъ, аэропланъ долженъ имѣть возможность безопасно опуститься на землю, т. е. съ небольшой скоростью, въ случаѣ внезапной порчи двигателя.

Всѣ эти условія сравнительно близки къ осуществленію даже теперь.

Теперь уже дѣлается рядъ болѣе или менѣе удачныхъ опытовъ для приданія автоматической устойчивости; для обезпеченія безпрерывности дѣйствія двигателя имѣется въ виду поставить два двигателя, независимо отъ работъ по дальнѣйшимъ усовершенствованіямъ конструкціи двигателя; наконецъ, въ отношеніи медленнаго спуска Райтъ, Латамъ, Поланъ и др. доказали, что спускъ возможенъ съ большой высоты при застопоренномъ двигателѣ.

Все это съ несомнѣнностью указываетъ, что аэропланы имѣютъ всѣ шансы на то, чтобы въ самомъ ближайшемъ будущемъ найти практическое примѣненіе для обыденной жизни.

Какова же роль аэроплана и каково значеніе его при современныхъ условіяхъ жизни?

Какъ мы раньше говорили, подъемная сила аэроплановъ не будетъ никогда очень велика, и поэтому трудно допустить, чтобы аэропланъ, построенный на принципахъ современныхъ аэроплановъ, могъ когда-либо конкуррировать съ желѣзной дорогой или пароходомъ въ отношеніи перевозки груза и большого количества пассажировъ. Но зато, принимая во вниманіе скорость, достигнутую уже и теперь многими аэропланами, можно съ увѣренностью сказать, что эти аппараты будутъ имѣть огромное значеніе въ смыслѣ быстроты сообщенія. Можно, напр., легко представить себѣ правильную организацію почтоваго сообщенія посредствомъ аэроплановъ, и, быть можетъ, недалеко время, когда доставка писемъ будетъ производиться только посредствомъ этихъ аппаратовъ.

Дальше, благодаря большой скорости аэроплановъ и ихъ сообщенію по прямой линіи или по поворотамъ большого радіуса, аэропланы сумѣютъ развивать почти максимальную скорость и, слѣдовательно, при условіи полной безопасности, они должны будутъ стать наиболѣе удобными и наиболѣе любимыми способами передвиженія. Аэропланы и теперь уже достигаютъ 110 и больше верстъ въ часъ, и не говоря уже о возможной большей скорости, и теперь уже Москва находится отъ Петербурга всего на разстояніи

5 часовъ полета, а Берлинъ отъ Петербурга на разстояніи 7—8 часовъ. Но кромѣ скорости этотъ способъ сообщенія будетъ имѣть еще много другихъ преимуществъ: отсутствіе пыли, чистый здоровый воздухъ высотъ, прекрасные ландшафты, безостановочный полетъ, благодаря возможности передвиженія по различнымъ направленіямъ; если мы къ этому прибавимъ еще сравнительную дешевизну аэроплановъ, — такъ какъ хорошій аэропланъ и теперь уже стоитъ не дороже хорошаго автомобиля, — то намъ станетъ ясно огромное культурное значеніе аэроплановъ, быть можетъ, въ самомъ ближайшемъ будущемъ.

Несомнѣнно, главное и почти единственное препятствіе, стоящее на пути развитія аэроплановъ, — это отсутствіе пока полной безопасности и необходимость особаго искусства воздухолетанія, такъ какъ до сихъ поръ при полетѣ играетъ еще рѣшающую роль коэффиціентъ личности, т. е. личныя опытность и искусство авіатора; допуская даже, что въ извѣстныхъ предѣлахъ этотъ коэффиціентъ личности будетъ и современемъ играть роль (такъ какъ этотъ коэффиціентъ личности не безразличенъ до сихъ поръ и при переѣздѣ черезъ океанъ и при поѣздкѣ по желѣзной дорогѣ: въ томъ и въ другомъ случаѣ полная безопасность зависитъ частью отъ искусства и опытности капитана и машиниста), — для практическаго примѣненія аэроплана совершенно достаточно хотя бы нѣкотораго уменьшенія значенія этого коэффиціента.

Безопасный аэропланъ, полетъ на которомъ не требуетъ особаго искусства, вотъ ближайшій этапъ летательныхъ аппаратовъ, и при достиженіи этого этапа перелеты по воздуху станутъ обычнымъ дѣломъ, — вначалѣ дѣломъ спорта немногихъ лицъ, потомъ болѣе широкаго круга и, наконецъ, обычнымъ средствомъ сообщенія.

Не надо думать, что аэропланъ будетъ причиной исчезновенія старыхъ способовъ передвиженія; не только желѣзныя дороги, автомобили и пароходы сохранятъ свое прежнее значеніе, но и варварскіе городскіе трамваи попрежнему будутъ нестись по шумнымъ улицамъ городскихъ центровъ. Для большихъ разстояній, для огромныхъ грузовъ желѣзная дорога и пароходъ останутся незамѣнимыми; для незначительныхъ разстояній, для маленькихъ перегоновъ городскихъ сообщеній будутъ пользоваться попрежнему трамваями; но для того, чтобы перенестись на сравнительно большое разстояніе въ наименьшій промежутокъ времени, для того, чтобы перенестись въ другое мѣсто при пріятныхъ условіяхъ и при максимумѣ удовольствія отъ путешествія, — перелетъ на аэропланѣ будетъ незамѣнимъ.

Несомнѣнно, что совершенно безопасный аэропланъ будетъ имѣть огромное культурное значеніе для всей жизни человѣчества. Вполнѣ учесть это значеніе трудно и почти невозможно, такъ какъ этотъ новый способъ передвиженія и сообщенія людей проникнетъ во всѣ сферы жизни и долженъ будетъ измѣнить старые устои, расшатать, низвергнуть ихъ и сотворить совершенно новую жизнь.

Въ этомъ нѣтъ преувеличенія, такъ какъ каждому изъ насъ теперь ясно, что такое значеніе для жизни человѣчества имѣло въ свое время изобрѣтеніе желѣзнодорожнаго сообщенія, и никто не сочтетъ преувеличеніемъ ту мысль, что Стефенсонъ — первый изобрѣтатель паровоза — былъ великимъ реформаторомъ всей человѣческой жизни.

Но Стефенсонъ со своимъ паровозомъ оставался на землѣ, располагая только однимъ измѣреніемъ, а Райтъ, Блеріо и пр. располагаютъ всѣми тремя измѣреніями...

Сама жизнь, всѣ условія жизни, всѣ отношенія людей между собою, отношеніе народовъ другъ къ другу, — вплоть до личности и души чело-

вѣка — все станетъ шире, свободнѣе, величавѣе... Вся жизнь впервые овладѣетъ всѣми тремя измѣреніями.

Когда впервые въ давно прошедшей геологической эпохѣ обезьяноподобное существо выравняло спину и пошло на двухъ ногахъ, — ему можно и должно было предсказать его прекрасное будущее человѣка, — отъ Христа, идущаго съ крестомъ, до великихъ борцовъ за счастье человѣчества, несущихъ знамя свободы.

Когда теперь человѣчество расправило свои крылья и поднялось въ синеву небесъ, когда оно овладѣло третьимъ измѣреніемъ, — ему можно и должно предсказать великія измѣненія и преобразованія во всей его жизни, во всей психикѣ его.

Несомнѣнно, что первый и довольно близкій результатъ и значеніе летательныхъ аппаратовъ должны состоять въ повышеніи всѣхъ внѣшнихъ формъ нашей жизни, въ большей красотѣ жизни, въ большемъ духовномъ богатствѣ ея. А въ будущемъ это должно сказаться въ томъ, что люди перестанутъ идти избитой тропой, перестанутъ держаться проложенной колеи, перестанутъ цѣпляться за землю и гордо и смѣло перейдутъ изъ плоскости въ пространство... И душа ихъ тоже станетъ менѣе плоска, менѣе мелка, а все великое и свободное пространство вмѣстится въ гордую душу человѣка...

Возвращаясь къ ближайшимъ этапамъ воздухолетанія, мы должны сказать, что, разрѣшивъ хотя бы только отчасти вопросъ о безопасности аппарата, воздухолетаніе должно будетъ стать, благодаря своей скорости и сравнительной дешевизнѣ, вначалѣ любимымъ спортомъ, а потомъ и обычнымъ средствомъ сообщенія.

Кромѣ того, летательные аппараты, несомнѣнно, въ ближайшемъ же будущемъ должны будутъ играть замѣтную роль въ нашихъ арміяхъ для всевозможныхъ военныхъ цѣлей. До самаго послѣдняго времени можно было сомнѣваться въ этомъ, въ виду недостаточной высоты подъема аэроплановъ; но послѣдніе полеты Морана и Шавеза, когда была достигнута высота болѣе 2,500 метровъ, доказали, что аэропланы могутъ подниматься на высоту, удовлетворяющую военнымъ цѣлямъ; поэтому можно съ увѣренностью сказать, что для цѣлей рекогносцировки, для службы сообщеній, а, можетъ быть, и для партизанскихъ выступленій аэропланы будутъ играть крупную роль въ самомъ ближайшемъ будущемъ (объ этомъ мы подробно говоримъ въ главѣ „Война въ воздухѣ“).

Но, несомнѣнно, наиболѣе огромное значеніе летательныхъ аппаратовъ заключается не въ ихъ пригодности для военныхъ цѣлей, а въ культурной полезности, несмотря на ихъ пригодность и для военныхъ цѣлей.

По желѣзнымъ дорогамъ перевозятся 100-тысячныя арміи, а пароходы превращены въ морскія чудовища-дреднауты, но, несмотря на это, культурное значеніе желѣзныхъ дорогъ и пароходовъ огромно, ибо они сдѣлали для единенія человѣчества больше, чѣмъ какое-либо другое изобрѣтеніе, и больше, чѣмъ любое религіозное и философское ученіе. Такую же великую роль призвано сыграть и воздухолетаніе, ибо всѣ границы должны будутъ — рано или поздно — пасть, ибо, вмѣсто жалкаго цѣплянія за свой клочокъ земли, человѣкъ становится гражданиномъ всего міра, ибо изъ плоскости онъ переноситъ сферу своихъ дѣйствій въ пространство...

Часть IV.

Научное значенiе и практическое примѣненiе воздухоплаванiя.

Глава первая.

Научное значеніе воздухоплаванія.

а) Аэрологическія наблюденія.

Началомъ научнаго значенія воздухоплаванія, т. е. моментомъ возникновенія науки, которую мы нынѣ называемъ „аэрологіей“, надо считать 1887 годъ, когда извѣстнымъ метеорологомъ и физикомъ Рихардомъ Ассманомъ былъ изобрѣтенъ аспираціонный психрометръ, давшій возможность производить точныя измѣненія температуры на воздушномъ шарѣ.

Въ началѣ 90-хъ годовъ прошлаго столѣтія былъ созданъ цѣлый рядъ инструментовъ для автоматическаго записыванія важнѣйшихъ метеорологическихъ наблюденій — давленія воздуха, влажности, температуры и пр., — и тогда естественно появилась мысль изслѣдовать съ помощью этихъ приборовъ высшіе слои атмосферы, т. е. начали дѣлать попытки къ тому, чтобы посредствомъ воздушныхъ шаровъ небольшихъ размѣровъ отправлять эти инструменты въ болѣе высокіе слои атмосферы, недоступные для человѣка.

Интересно, что такого рода проектъ былъ предложенъ Копенгагенскимъ королевскимъ обществомъ еще въ 1809 г., но осуществленія этотъ проектъ дождался только въ 1893 г., когда французскіе воздухоплаватели Эрмитъ и Безансонъ подняли въ воздухъ маленькій воздушный шаръ „Аэрофиль“, имѣвшій всего 113 куб. метр.; на этомъ шарѣ былъ поставленъ саморегистрирующій аппаратъ, показавшій высоту подъема въ 14,000 метр., при чемъ термографъ на этой высотѣ показалъ запись температуры — 21⁰, между тѣмъ какъ на высотѣ 11,500 метр. термографъ регистрировалъ — 51⁰.

Это былъ первый опытъ, показавшій все огромное значеніе изслѣдованія высокихъ сферъ воздуха посредствомъ замѣны живого наблюдателя механическимъ, и все вниманіе метеорологовъ направляется для развитія этого способа наблюденія; уже въ слѣдующемъ 1894 году американскій метеорологъ Ротчъ дѣлаетъ опытъ употребленія для подъема самoрегистрирующихъ аппаратовъ, вмѣсто воздушныхъ шаровъ, наполненныхъ газомъ, — воздушнаго змѣя, поднимаемаго воздухомъ. Въ своей метеорологической обсерваторіи въ Бостонѣ Ротчъ подробно разработалъ этотъ новый методъ метеорологическихъ наблюденій и открылъ такимъ образомъ новой наукѣ, аэрологіи, новый путь изслѣдованій.

Такимъ образомъ воздушные змѣи съ самoрегистрирующими аппаратами и небольшіе аэростаты, — такъ называемые „шары-зонды“, — стали главнымъ средствомъ изслѣдованія высшихъ слоевъ воздуха, такъ какъ преимущество этихъ способовъ передъ употреблявшимся прежде было очень велико: воздушные змѣи и шары-зонды не только были значительно дешевле большого аэростата, отправляемаго съ живымъ наблюдателемъ, но — главное — этими

способами можно было пользоваться и въ такихъ мѣстахъ, которыя до того были недоступны. Извѣстно, что вода занимаетъ огромную часть земной поверхности, и, слѣдовательно, изученіе различныхъ слоевъ атмосферы надъ водою является дѣломъ чрезвычайно важнымъ; вотъ къ этому-то изученію можно было приступить и правильно организовать его только благодаря подъему саморегистрирующихъ аппаратовъ съ помощью воздушныхъ змѣевъ и шаровъ-зондовъ.

Объ изслѣдованіи атмосферы надъ океаномъ мы будемъ говорить въ слѣдующей главѣ, здѣсь же мы опишемъ главные методы, употребляемые въ аэрологіи, инструменты, аппараты и способы ихъ примѣненія, употребляемые въ этой новой наукѣ.

Въ главѣ о воздушныхъ змѣяхъ мы говорили какъ о принципѣ построенія ихъ, такъ и о различныхъ формахъ, употребляемыхъ ими въ воздушныхъ змѣяхъ; къ этому мы прибавимъ только, что большинство метеорологическихъ обсерваторій предпочитаетъ форму „коробчатаго" воздушнаго змѣя

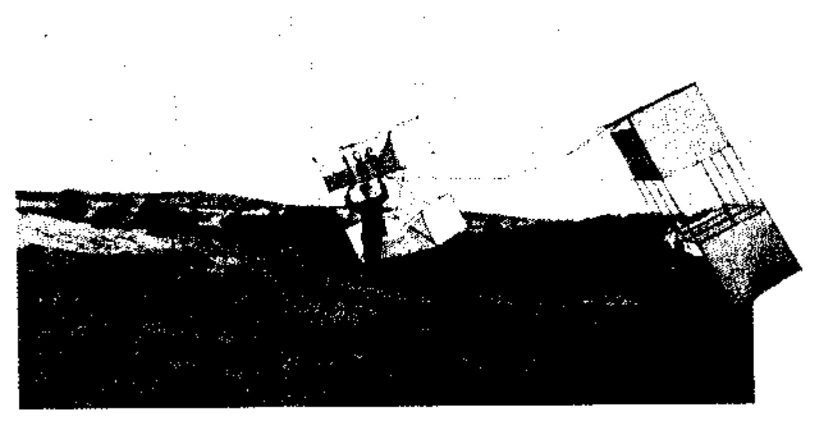


Рис. 356. Соединенный воздушный змѣй системы Гарграва.

системы Гарграва полуцилиндрической системы В. В. Кузнецова. Обыкновенно употребляются воздушные змѣи слѣдующаго размѣра: высота 2,5 метра, длина 1,9 метра, ширина 0,8 метра. Такимъ образомъ общая поверхность змѣя составляетъ около 5,7 кв. метр. Употребляютъ и другіе размѣры воздушныхъ змѣевъ, при чемъ величина ихъ должна находиться въ зависимости отъ предполагаемой силы вѣтра въ высшихъ слояхъ атмосферы, при чемъ при вѣтрѣ умѣренной силы употребляютъ наибольшій размѣръ — около 7 кв. метр., а при большой силѣ вѣтра — наименьшій размѣръ около 4 кв. метр.

Кромѣ формы и размѣровъ воздушнаго змѣя, имѣетъ, конечно, очень важное значеніе его вѣсъ и — по изслѣдованіямъ, напр., Ротча — давленіе воздуха на поверхность воздушнаго змѣя равняется приблизительно $\frac{1}{2,5}$ того давленія воздуха, которое приходится на поверхность такой же величины, отвѣсно разсѣкающей воздухъ. Это давленіе воздуха бываетъ довольно значительно, какъ мы это знаемъ изъ главы „Сопротивленіе воздуха", и доходитъ, напр. при скорости вѣтра въ 5 метр. въ сек., до 1,5 клгр. на 1 кв. метр. поверхности воздушнаго змѣя; при скорости въ 10 метр. въ сек. это давленіе воздуха возрастаетъ до 5 клгр., а при скорости въ 15 метр. въ сек. оно доходитъ уже до 12 клгр.

Въ общемъ законы подъема воздушныхъ змѣевъ, сопротивленіе, испытываемое ими (какъ полезнаго, — „подъемнаго", такъ и вреднаго — лобового сопротивленія), соотвѣтствуютъ въ полной мѣрѣ, какъ мы уже говорили, тѣмъ же законамъ, которые были нами выведены для аэроплановъ.

Для опредѣленія вѣса воздушнаго змѣя, независимо отъ его величины, можно пользоваться такъ называемымъ „удѣльнымъ вѣсомъ" воздушнаго змѣя, и если, напр., воздушный змѣй въ 7 кв. метр. вѣситъ приблизительно 4,2 клгр., то его „удѣльный вѣсъ" равняется 4,200 : 7 = 600 граммовъ, и слѣдовательно, принимая во вниманіе, что приблизительно половина всего сопротивленія воздуха дѣйствуетъ, какъ подъемная сила для подъема воздушнаго змѣя, „удѣльный вѣсъ" котораго равняется 600 граммамъ, необходимо сопротивленіе воздуха, равняющееся 1,200 граммамъ, что соотвѣтствуетъ скорости вѣтра приблизительно въ 4,5 метра въ сек. Но къ этому вѣсу воздушнаго змѣя надо прибавить вѣсъ регистрирующаго аппарата около 1 клгр., и, слѣдовательно, скорость вѣтра должна быть уже достаточная для подъема 5,2 клгр., т. е. около 5 метр. въ сек. Къ этому вѣсу надо еще прибавить, кромѣ того, вѣсъ стальной проволоки, которой при углѣ подъема въ 40^0 на высоту въ 1,000 метр. уходитъ приблизительно около 1,400 метр.; вѣсъ 1,000 метр. стальной проволоки діаметромъ 0,6 мм. равняется приблизительно 2,4 клгр.

Для облегченія вѣса проволоки, который при большомъ подъемѣ становится очень значительнымъ, употребляется, какъ мы уже говорили, отвѣтвленіе воздушнаго змѣя, несущее такимъ образомъ часть вѣса проволоки.

Ограничиваясь въ данномъ случаѣ сказаннымъ относительно воздушныхъ змѣевъ, мы перейдемъ къ „шарамъ-зондамъ", употребляющимся тоже очень часто для аэрологическихъ измѣреній, такъ какъ въ затишьѣ при полномъ отсутствіи вѣтра подъемъ воздушнаго змѣя невозможенъ.

Обыкновенно употребляютъ для этой цѣли небольшіе шелковые шары объемомъ въ 20 куб. метр. и вѣсомъ отъ 7 до 10 клгр., которые при наполненіи водородомъ и при вѣсѣ регистрирующаго аппарата въ 1—2 клгр. даютъ подъемную силу около 12 клгр. Такого рода аэростатъ легко поднимаетъ 5,000 метр. стальной проволоки діаметромъ въ 0,6 мм.; на высотѣ 3,000 метр. 20 куб. метр. воздуха вѣсятъ всего 17 клгр., а такъ какъ вѣсъ аэростата вмѣстѣ съ регистрирующимъ аппаратомъ и 3,000 метр. проволоки составляетъ около 16 клгр., то мы видимъ, что на этой высотѣ его подъемная сила почти исчерпается, если онъ будетъ открытымъ и газъ въ болѣе высокихъ слояхъ атмосферы будетъ изъ него вытекать. Для достиженія болѣе высокаго подъема употребляется тотъ самый способъ, что и для воздушныхъ змѣевъ, т. е. присоединяютъ къ главной линіи проволоки боковыя отвѣтвленія съ добавочными воздушными шарами.

Благодаря комбинаціи этихъ обоихъ способовъ — воздушнаго змѣя и небольшихъ аэростатовъ, удается разрѣшить одну изъ важнѣйшихъ задачъ аэрологіи: производить ежедневныя наблюденія независимо отъ погоды и, главнымъ образомъ, получать данныя, важныя не только для метеорологіи, но и для практическихъ цѣлей воздухоплаванія; на какую прочную почву поставлены эти наблюденія, можно судить хотя бы по тому факту, что въ обсерваторіи въ Линденбергѣ имѣются результаты безпрерывныхъ, производимыхъ изо дня въ день, наблюденій въ теченіе 6 лѣтъ; такіе же записи ведутся у насъ въ Пулковѣ.

Съ помощью воздушныхъ змѣевъ была достигнута высота въ 7,000 метр., а въ тѣхъ случаяхъ, когда обсерваторія находится высоко надъ уровнемъ моря, воздушные змѣи поднимались на высоту около 10,000 метр.; небольшіе аэростаты, сдѣланные изъ легкой аэростатной матеріи и съ отверстіемъ для выхода газа, достигали максимальной высоты 8,000 метр.;

значительно большая высота была достигнута только съ помощью резиноваго аэростата, изобрѣтеннаго профессоромъ Ассманомъ въ 1901 г. Преимущества такого аэростата очень велики: такого рода аэростатъ можетъ быть пущенъ закрытымъ, такъ какъ его оболочка легко растягивается и такимъ образомъ объемъ его увеличивается въ соотвѣтствіи съ уменьшеніемъ плотности воздуха, и аэростатъ можетъ подниматься на значительную высоту— до тѣхъ поръ, пока его оболочка лопается.

Резиновый шаръ-зондъ, поднимающійся съ первоначальной скоростью приблизительно въ 6 метр. въ секунду, достигаетъ въ теченіе 1 часа высоты 23 тысячъ метровъ и, лопнувъ на этой высотѣ, падаетъ приблизительно съ той же скоростью, если его регистрирующій аппаратъ снабженъ парашютомъ достаточной величины.

Рис. 357. Резиновый шаръ-зондъ съ парашютомъ.

Еще одно важное преимущество резиновыхъ аэростатовъ состоитъ въ томъ, что для ихъ подъема на значительную высоту нужно очень небольшое количество подъемнаго газа, и приблизительно съ 5-ю куб. метр. водорода можетъ быть достигнута высота болѣ 20 тысячъ метровъ; это преимущество очень цѣнно, не только въ виду уменьшенія расходовъ на затрачиваемый газъ, но еще и потому, что приготовленіе его для подъема требуетъ мало времени и производится съ большимъ удобствомъ.

Ясно, что высота подъема, которая можетъ быть достигнута резиновымъ аэростатомъ, зависитъ исключительно отъ качества резины, отъ ея растяжимости, отъ ея прочности и — что важнѣе всего — отъ отсутствія въ ней маленькихъ твердыхъ частицъ, которыя при растяженіи оболочки легко выпадаютъ, образовывая такимъ образомъ маленькія отверстія и производя истеченіе газа; при этомъ условіи резиновый аэростатъ теряетъ свое главное достоинство, такъ какъ онъ не лопается на предѣльной для него высотѣ, а, превратившись въ открытый аэростатъ, медленно теряетъ свой газъ и опускается на землю.

Обыкновенно должна быть принята растяжимость хорошей резины равной приблизительно $^1/_{40}$ мм., т. е. аэростатъ лопается, когда толщина оболочки уменьшается на $^1/_{40}$ мм.; впрочемъ, при болѣе тщательной выдѣлкѣ этотъ предѣлъ можетъ быть отодвинутъ до $^1/_{50}$ и даже до $^1/_{60}$ мм. Объяснимъ это примѣромъ:

Резиновый шаръ-зондъ діаметромъ въ 1,000 мм. и съ оболочкой въ 0,4 мм. вѣситъ около 1,200 граммъ; для того, чтобы этотъ шаръ могъ безъ груза получить подъемную силу равную 500 граммамъ, онъ долженъ быть наполненъ водородомъ настолько, чтобы діаметръ его сталъ равнымъ 1,440

мм. Если предѣлъ разрыва такого шара $^1/_{40}$ мм., то онъ въ моментъ разрыва будетъ имѣть діаметръ въ 4,000 мм., при $^1/_{50}$ его діаметръ будетъ 4,470 мм., а при $^1/_{60}$ — 4,900 мм., т. е. его нормальный діаметръ увеличится отъ 4 почти до 5 разъ и лопнетъ онъ при атмосферномъ давленіи въ 35, 25 и 19 мм., что соотвѣтствуетъ высотѣ въ 21,500, 23,500 и 25,500 метровъ.

При подъемѣ такого шара-зонда съ регистрирующимъ аппаратомъ, вѣсящимъ около 1 клгр., и парашютомъ, вѣсящимъ около 300 граммъ, онъ

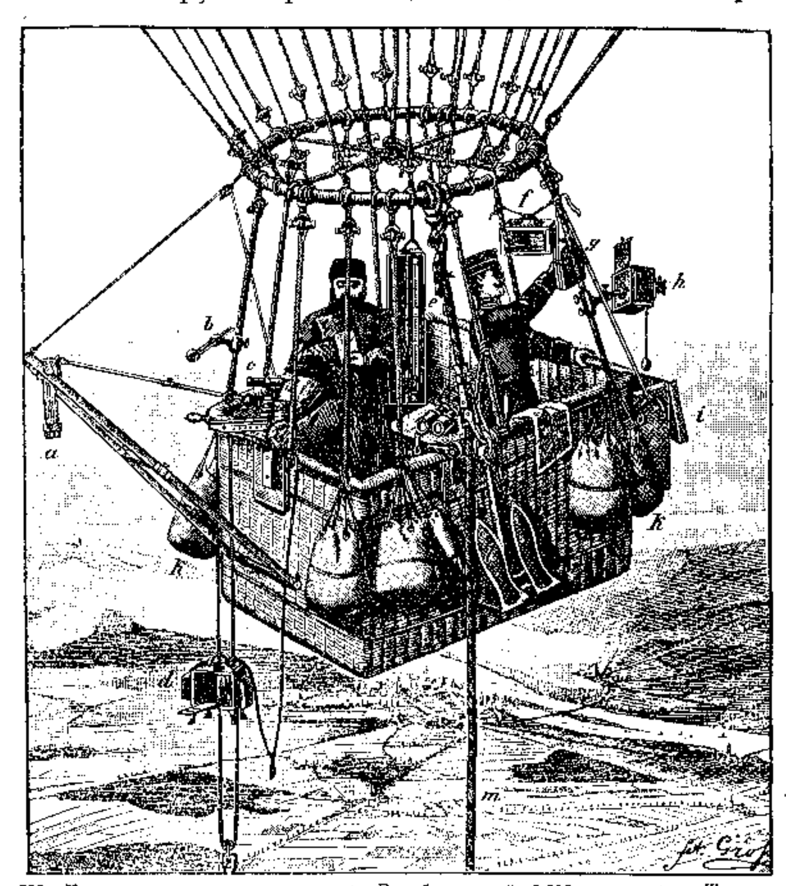


Рис. 358. Корзина воздушнаго шара „Гумбольдтъ“, 5,000 метр. надъ Штеттиномъ.

a) аспираціонный психрометръ, b) актинометръ, c) подзорная труба, d) аспираціонный термографъ, e) ртутный барометръ, f) барографъ, g) анероидный барометръ, h) фотографическій аппаратъ, i) корзинка съ инструментами, k) балластные мѣшки, l) якорь, m) гайдропъ.

имѣетъ свободную подъемную силу отъ 2 до 3 клгр., и въ соотвѣтствіи съ этимъ онъ лопнетъ при атмосферномъ давленіи около 68 мм., т. е. приблизительно на высотѣ 17,000 метровъ.

Разсмотримъ наиболѣе необходимые инструменты, употребляющіеся при этихъ работахъ.

На первомъ планѣ въ данномъ случаѣ стоитъ аспираціонный психрометръ Ассмана, обозначенный буквой a на нашемъ рис. 358, изображающемъ снаряженіе корзины воздушнаго шара, совершающаго полетъ съ научной цѣлью. Какъ мы видимъ на рисункѣ, психрометръ помѣщенъ снаружи корзины для того, чтобы на него не вліяла теплота живыхъ тѣлъ и другія побочныя причины, при чемъ показанія термометра инструмента отсчитываются

съ помощью трубы c. Психрометръ конструированъ такимъ образомъ, что онъ показываетъ температуру воздуха и влажность его, и показанія остаются точными, независимо отъ того, пригрѣетъ ли его солнце, или льотъ на него дождь. Это достигается посредствомъ такъ называемаго „аспиратора“, благодаря которому и всему аппарату присвоено названіе **аспираціоннаго психрометра**; этотъ аспираторъ представляетъ собою вращающійся посредствомъ пружины вентиляторъ, который направляетъ воздухъ съ постоянною скоростью прямо и непосредственно къ шарикамъ термометра, и такимъ образомъ термометръ даетъ точныя показанія температуры воздуха, независимо отъ какихъ-либо постороннихъ вліяній. На вышеприведенномъ рисункѣ мы видимъ еще одинъ аппаратъ, обозначенный буквой d, имѣющій цѣлью автоматически записывать температуру воздуха на бумажномъ барабанѣ; главное преимущество этого аппарата состоитъ въ томъ, что его показанія происходятъ безпрерывно и автоматически, между тѣмъ какъ показанія психрометра должны быть наблюдаемы съ помощью трубы.

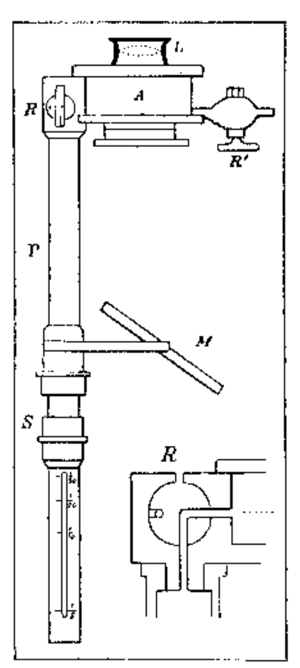


Рис. 859. Измѣритель пыли Эйткина.

Для опредѣленія давленія воздуха и для опредѣленія, такимъ образомъ, высоты подъема имѣется ртутный барометръ, обозначенный на нашемъ рисункѣ буквой e, а для автоматическаго записыванія давленія воздуха существуетъ f, барографъ аналогичный описанному выше термографу. Съ помощью барометра и барографа высота подъема аэростата опредѣляется съ большой точностью, такъ какъ атмосферное давленіе на землѣ соотвѣтствуетъ 760 мм. ртутнаго столба при нормальныхъ условіяхъ и длина этого столба уменьшается съ удаленіемъ отъ земной поверхности:

1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	10,000 метр.
675	598	528	466	410	209 мм.

Такимъ образомъ показанія барометра и барографа могутъ намъ сразу дать понятіе о достигнутой высотѣ, при чемъ въ новѣйшихъ конструкціяхъ въ скалѣ показаній приводится сразу соотвѣтствующая высота. Въ случаѣ поломки ртутнаго барометра имѣется еще запасной анероидный барометръ, обозначенный на рисункѣ буквой g, а для измѣренія лучистой теплоты подъ солнечными лучами имѣется термометръ b. Показанія этого термометра очень важны; въ особенности важна разность между показаніями этого солнечнаго термометра и показаніями психрометра — температуры воздуха; эта разность называется „актинометрической разностью“; она важна не только для изученія физики атмосферы, но и для техники конструкціи аэростатовъ, такъ какъ не разъ уже было доказано, что эта разность достигаетъ иногда до 30°, а каждый градусъ такой разницы температуры поднимаетъ аэростатъ приблизительно на 30 метр., т. е. для 30° это составляетъ около 900 метр. Болѣе точные инструменты для измѣренія солнечныхъ лучей были въ послѣднее время конструированы русскимъ профессоромъ Хвольсономъ, Смирновымъ и нѣкоторыми другими.

Кромѣ описанныхъ выше инструментовъ, употребляютъ еще инструментъ для измѣренія напряженія электричества въ высокихъ слояхъ воздуха и другой инструментъ для опредѣленія количества пыли въ различныхъ слояхъ воздуха. Съ помощью перваго инструмента было, напр., доказано,

что въ грозовыхъ тучахъ напряженіе электричества доходитъ до 8,000 вольтъ, что показываетъ, какое огромное количество электрической энергіи скопляется въ тучахъ; эти измѣренія происходятъ посредствомъ обыкновеннаго электрометра.

Для опредѣленія процентнаго содержанія пыли въ воздухѣ физикъ Эйткинъ (Англія) построилъ очень интересный аппаратъ, основанный на томъ, что водяные пары, находящіеся въ воздухѣ, опускаются на частицы пыли и такимъ образомъ каждая частица пыли представляетъ собой родъ конденсатора, плавающаго въ каплѣ воды. Изслѣдуемый воздухъ накачивается посредствомъ маленькаго воздушнаго насоса Г (рис. 359) въ сосудъ А съ краномъ К; здѣсь воздухъ насыщается водяными парами и при охлажденіи его водяные пары сгущаются и падаютъ на частицы пыли. Эти водяныя капли вмѣстѣ съ частицами пыли могутъ быть точно сосчитаны съ помощью лупы L, такъ какъ помѣщенное внизу зеркало М въ достаточно сильной степени освѣщаетъ ихъ. Такимъ образомъ точно сосчитывается количество водяныхъ капель, а одновременно съ этимъ и количество частицъ пыли, находящихся въ одномъ кубическомъ сантиметрѣ воздуха.

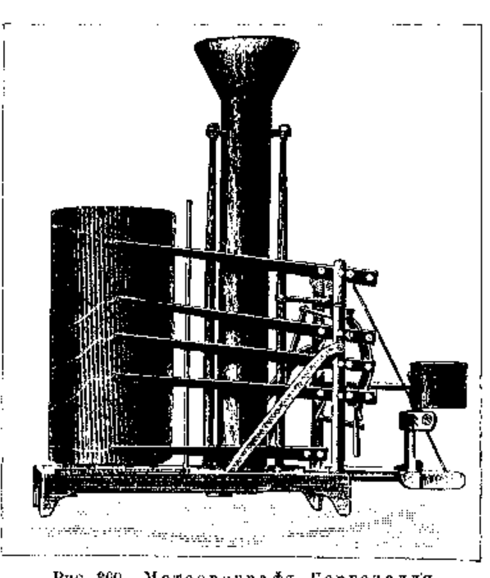


Рис. 360. Метеорографъ Гергезелля.

Переходя къ инструментамъ, употребляемымъ въ резиновыхъ шарахъ-зондахъ, мы прежде всего должны упомянуть о саморегистрирующихъ аппаратахъ, помѣщаемыхъ или въ легкихъ корзинкахъ, или въ особаго рода пробковыхъ ящикахъ. Наиболѣе часто употребляется метеорографъ Гергезеля, у котораго запись производится пятью легкими горизонтальными стрѣлками, скользящими по цилиндру, покрытому сажей, и оставляющими тонкіе бѣлые слѣды; внутри цилиндра двигается часовой механизмъ, приводящій цилиндръ во вращательное движеніе вокругъ его оси. На правой сторонѣ рис. 360 мы видимъ небольшое полукруглое тѣло, состоящее изъ двухъ спаянныхъ вмѣстѣ и спирально изогнутыхъ металлическихъ пластинокъ; для этой цѣли употребляются металлы, различно реагирующіе на температурныя измѣненія, такъ что это металлическое тѣло, подъ вліяніемъ измѣненія температуры, въ зависимости отъ повышенія или пониженія ея, расширяется или сокращается и при этомъ, изгибаясь, приводитъ въ движеніе стрѣлки. Эти изгибы приблизительно пропорціональны измѣненіямъ температуры; такимъ образомъ, на цилиндрѣ получаются линіи соотвѣтственной величины и соотвѣтственной высоты. Налѣво находится металлическое пустое внутри тѣло, изъ котораго воздухъ удаленъ; это тѣло поддается измѣненіямъ давленія воздуха, и эта разница давленій автоматически записывается на цилиндрѣ, въ видѣ кривой; такимъ образомъ получается запись высоты подъема. Линія внизу на правой сторонѣ, идущая отъ верхней стрѣлки, представляетъ собой простое и остроумное приспособленіе для опредѣленія влажности воздуха; основано это приспособленіе на томъ извѣстномъ фактѣ, что волосы при переходѣ изъ совершенно сухого воздуха во влажный вытягиваются приблизительно на два процента своей длины;

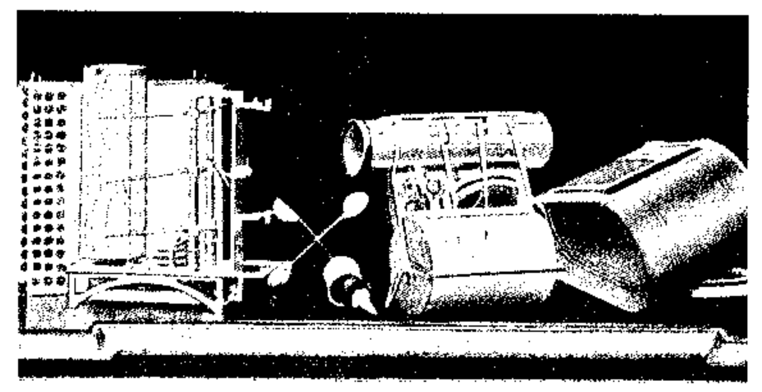


Рис. 361. Метеорографъ Марвэна для воздушныхъ змѣевъ (направо), налѣво защитная коробка.

извѣстно, что этой особенностью отличаются всего больше бѣлокурые волосы и поэтому для метеорографа употребляются бѣлокурые волосы, и показаніе ихъ растяженія, наступающаго отъ большей влажности воздуха, также автоматически заносится на цилиндръ. Слѣдующая стрѣлка тоже соединена съ термометромъ и проводитъ вторую кривую температуры для контроля первой; она должна быть, конечно, параллельна во всѣхъ своихъ частяхъ первой кривой температуры.

Такого рода шары-зонды съ описаннымъ саморегистрирующимъ аппаратомъ необходимы для изслѣдованія высшихъ слоевъ атмосферы, но для изслѣдованія атмосферы до 4,000 метровъ высоты употребляютъ почти преимущественно воздушные змѣи, описанные нами выше, такъ какъ они значительно дешевле и подъемъ ихъ сопряженъ съ меньшими трудностями. Змѣи, кромѣ того, представляютъ собой то преимущество, что они могутъ непосредственно дать показанія о силѣ вѣтра съ помощью маленькаго анемометра, присоединяемаго къ описанному выше метеорографу. Этотъ анемометръ представляетъ собой маленькое колесо съ лопастями, которое непосредственно отъ вѣтра приводится во вращеніе, а количество оборотовъ его автоматически записывается на цилиндрѣ, и такимъ образомъ получается точное показаніе скорости вѣтра. На нашемъ рис. 361 показанъ наиболѣе часто употребляемый метеорографъ Марвэна (преимущественно на воздушныхъ змѣяхъ).

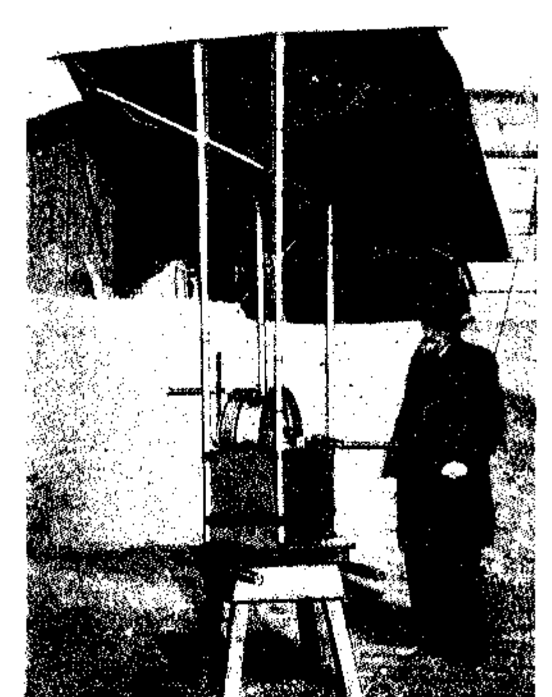


Рис. 362. Лебедка для наматыванія проволоки змѣя профессора Коппена.

Для болѣе удобнаго отыскaнія змѣя проволока, поддерживающая его, наматывается на барабанъ лебедки, и когда приводится въ медленное вращеніе

барабанъ (посредствомъ ли маленькаго двигателя или отъ руки), змѣй медленно поднимается въ воздухъ по мѣрѣ разматыванія проволоки; такого рода лебедка, приводимая въ движеніе вручную, устроенная профессоромъ Кеппеномъ, показана на нашемъ рис. 362 (профессоръ Кеппенъ стоитъ самъ около аппарата), а на слѣдующемъ рис. 363 показана лебедка, приводимая въ движеніе электрическимъ двигателемъ.

Для опредѣленія скорости вѣтра и направленія его употребляются очень часто въ метеорологическихъ обсерваторіяхъ маленькіе резиновые, а иногда и бумажные воздушные шары, наполненные водородомъ, такъ называемые „шары-пилоты", при чемъ полетъ ихъ наблюдается посредствомъ подзорной трубы и въ опредѣленные промежутки времени опредѣляется уголъ высоты и азимутъ. Первоначальная скорость подъема шара извѣстна заранѣе, и, такимъ образомъ, посредствомъ этихъ наблюденій можно приблизительно опредѣлить какъ направленіе вѣтра, такъ и скорость его на различной высотѣ.

Кромѣ описанныхъ выше самрегистрирующихъ аппаратовъ, надо еще упомянуть объ аппаратѣ русскаго метеоролога Кузнецова, дающемъ тоже прекрасные результаты и подвѣшиваемомъ на проволокахъ подъ воздушнымъ змѣемъ.

Послѣ того, какъ мы разсказали о методахъ изслѣдованія высшихъ слоевъ атмосферы и дали краткое описаніе употребляемыхъ при этомъ аппаратовъ, — намъ остается сказать еще нѣсколько словъ объ обсерваторіяхъ, устроенныхъ для этой молодой, развившейся только въ самые послѣдніе годы науки — аэрологіи.

Рис. 363. Приводимая въ движеніе электричествомъ лебедка для наматыванія проволоки змѣя.

Огромные успѣхи аэрологіи должны быть приписаны почти исключительно профессорамъ Ассману, Гергезеллю и Кеппену; ими же и организованы наиболѣе извѣстныя аэрологическія обсерваторіи.

Извѣстная королевская прусская аэрологическая обсерваторія въ Линденбергѣ организована профессоромъ Ассманомъ.

Она построена согласно всѣмъ современнымъ требованіямъ науки и обладаетъ всѣми аппаратами, необходимыми для изслѣдованія высшихъ слоевъ атмосферы съ помощью аэростатовъ и воздушныхъ змѣевъ.

Результаты, полученные за послѣдніе годы, благодаря такимъ обсерваторіямъ, чрезвычайно велики и ихъ научное и практическое значеніе очень важно, — но все это представляетъ собой только первые робкіе шаги совершенно новой науки, и для полнаго расцвѣта ея совершенно необходимо устройство такихъ обсерваторій и во многихъ другихъ пунктахъ, такъ какъ только огромное количество наблюденій и одновременныя научныя изслѣдованія въ большомъ числѣ пунктовъ могутъ поставить эту новую науку на должную высоту.

Но, къ сожалѣнію, основаніе такихъ аэрологическихъ станцій требуетъ большихъ затратъ и, несмотря на рѣшительное заявленіе международной комиссіи научнаго воздухоплаванія, засѣдавшей въ Монако въ 1909 г., что такого рода аэрологическія станціи безусловно необходимы, дальнѣйшее основаніе ихъ идетъ чрезвычайно медленно.

Въ недавнее время были основаны въ Германіи еще нѣсколько вод-

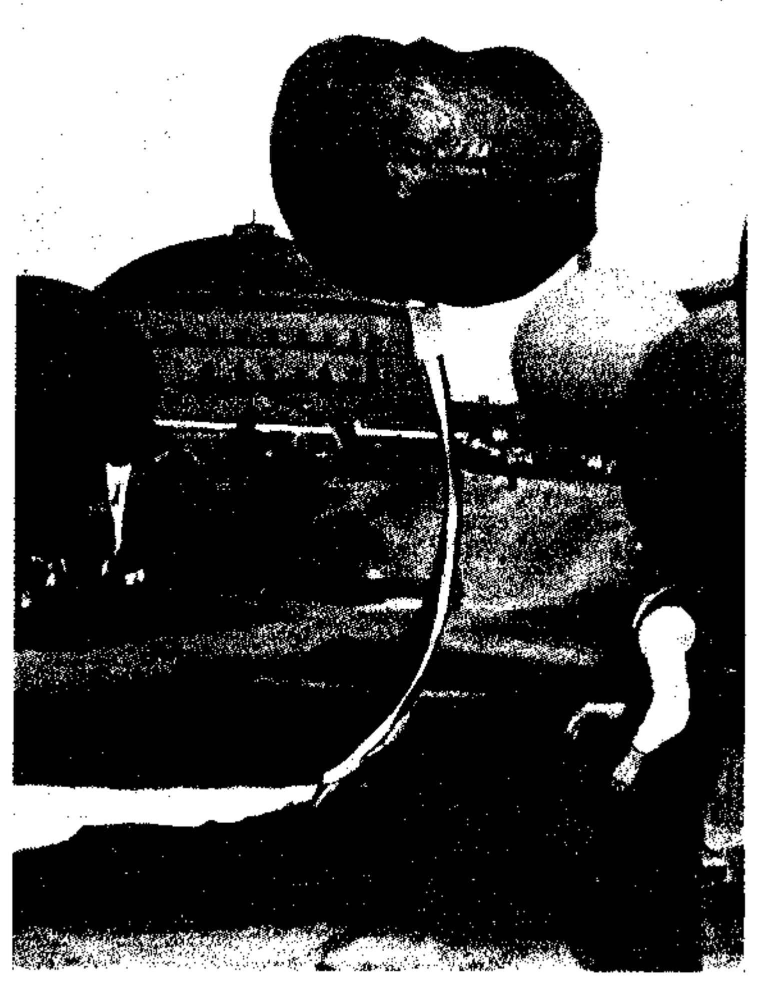


Рис. 364. Подъемъ шара — пилота.

ныхъ станцій для воздушныхъ змѣевъ, а для полученія возможности пользоваться воздушнымъ змѣемъ и при слабомъ вѣтрѣ употребляется пароходъ, развивающій большую скорость — около 17 морскихъ миль въ часъ; благодаря скорости этого парохода, воздушный змѣй получаетъ значительную подъемную силу даже и при отсутствіи вѣтра.

Какъ уже раньше было сказано, въ Россіи имѣется такая аэрологическая станція въ Павловскѣ, имѣются онѣ также при нѣкоторыхъ университетахъ и воздухоплавательныхъ частяхъ.

Для дальнѣйшаго развитія аэрологіи, кромѣ обсерваторій, чрезвычайно

полезны еще экспедиціи, организованныя въ послѣдніе годы, благодаря профессору Гергезеллю. Эти научныя экспедиціи совершаются въ открытое море, такъ какъ изученіе атмосферы надъ моремъ является особенно важнымъ въ виду того, что моря занимаютъ около двухъ третей всего земного шара и, слѣдовательно, для изученія законовъ циркуляціи воздуха въ воздушномъ океанѣ они должны занимать первое мѣсто. Такія экспедиціи были совершены на Шпицбергенъ, въ Лапландію, Гренландію, Сибирь, Балтійское море, къ Азорскимъ островамъ, въ Африку и пр., и пр., и могли, конечно, состояться только благодаря содѣйствію военнаго флота различныхъ государствъ — Германіи, Франціи, Италіи и Россіи.

Скажемъ теперь нѣсколько словъ о результатахъ, получаемыхъ посредствомъ подъемовъ аэростатовъ и воздушныхъ змѣевъ.

Надо сказать, что только небольшая часть полученныхъ результатовъ и записей метеорографовъ объяснена до сихъ поръ вполнѣ удовлетворительно, такъ какъ аэрологія пока еще дѣлаетъ только первые шаги и дѣлаетъ ихъ, конечно, ощупью. Огромное большинство записей метеорографовъ вызываетъ удивленіе и представляетъ собой неразрѣшенную еще загадку.

При разсмотрѣніи, напр., записей температуръ, сдѣланныхъ термографомъ на различныхъ высотахъ, насъ поражаетъ прежде всего, что температура воздуха съ подъемомъ не понижается равномѣрно, а представляетъ собой странную кривую, соотвѣтствующую различнымъ слоямъ воздуха и различнымъ высотамъ, на которыхъ температура и влажность воздуха то понижается, то опять повышается. Очень часто наблюдаются, напримѣръ, такъ называемые „инверзіоны", т. е. рѣзкія измѣненія температуры, когда воздухъ съ подъемомъ на большую высоту не становится холоднѣе, а неожиданно вдругъ становится значительно теплѣе. Такъ, напр., профессоръ Кеппенъ дѣлалъ наблюденія въ Гамбургѣ 16 ноября 1908 г., при чемъ на поверхности земли былъ морозъ 6,5° Ц. ниже 0 и до 100 метровъ высоты воздухъ все становился холоднѣе и понизился еще на 1°, что вполнѣ соотвѣтствуетъ всѣмъ научнымъ даннымъ. Но начиная съ этой высоты, воздухъ самымъ непонятнымъ образомъ становится теплѣе, при чемъ вначалѣ очень быстро, а потомъ медленнѣе и приблизительно на высотѣ 750 метр. воздухъ оказался теплѣе, чѣмъ на землѣ, на 14° Ц.; метеорографъ воздушнаго змѣя записалъ на этой высотѣ 7,5° Ц. выше 0. Начиная съ этой высоты, температура воздуха медленно понижается, и приблизительно на высотѣ 2,000 метр. метеорографъ дѣлаетъ запись всего 3,5° Ц. Отмѣтимъ еще, что въ то время, какъ на земной поверхности дулъ небольшой юго-восточный вѣтеръ, начиная съ высоты въ 100 метр., онъ превращается въ очень бурный юго-западный.

б) Астрономическія и географическія наблюденія.

Астрономическія наблюденія съ помощью воздушныхъ шаровъ пока еще очень незначительны, такъ какъ при современномъ состояніи воздухоплаванія эти наблюденія должны производиться съ помощью очень небольшихъ инструментовъ въ виду того, что большіе телескопы, употребляемые въ астрономіи, невозможно пока устанавливать на воздушномъ шарѣ. Въ 1899 г. были сдѣланы подъемы на воздушныхъ шарахъ въ Страсбургѣ и въ Парижѣ для наблюденія такъ называемыхъ „леонидовъ", при чемъ задача была въ томъ, чтобъ подняться выше слоя облаковъ, мѣшающихъ наблюденію съ земли.

Такимъ образомъ, пока количество астрономическихъ наблюденій съ помощью воздушнаго шара очень незначительно, но несомнѣнно, что при даль-

нѣйшемъ развитiи воздухоплаванiя научное значенiе его въ приложенiи къ астрономiи будетъ тоже очень велико.

Существуетъ убѣжденiе, что воздухоплаванiе имѣетъ научное значенiе только для аэрологiи и метеорологiи, но это совершенно ошибочно, такъ какъ оно имѣетъ значенiе и для бактерiологiи, и для изученiя птицъ и насѣкомыхъ; но прежде всего, конечно, оно должно сыграть большую роль для географическихъ наблюденiй: воздухоплаванiе представляетъ собой незамѣнимое пособiе при изслѣдованiи новыхъ странъ и мало извѣстныхъ мѣстностей, а посредствомъ фотографiи съ воздушнаго шара оно можетъ значительно расширить наши топографическiя знанiя.

Для географическихъ изслѣдованiй можетъ прежде всего принести большую пользу привязной аэростатъ, такъ какъ благодаря ему въ распоряженiи изслѣдователя имѣется всегда готовая неподвижная вышка, откуда можно легко и точно изслѣдовать далекое пространство, опредѣлить мѣста суши и водныхъ поверхностей, опредѣлить очертанiя береговъ, рѣки, озера, лѣса. Значительно труднѣе производить наблюденiя не въ горизонтальной плоскости, а въ вертикальной, такъ какъ при наблюденiи сверху все кажется лежащимъ въ одной плоскости; но при нѣкоторомъ навыкѣ, благодаря различному освѣщенiю и отбрасываемымъ тѣнямъ, удается легко опредѣлять различныя высоты, горы и долины, а въ культурныхъ мѣстахъ направленiе улицъ, разнообразный характеръ полей и пр.

При удаленiи въ глубь изслѣдуемой страны пользованiе привязнымъ аэростатомъ становится довольно затруднительнымъ, такъ какъ при этомъ приходится перевозить съ собой большое количество стальныхъ цилиндровъ съ водородомъ, — и какъ это часто случается, ихъ можетъ придтись не перевозить, а переносить на рукахъ; поэтому въ глуби новыхъ странъ широкое пользованiе привязнымъ аэростатомъ, къ сожалѣнiю, пока невозможно. Но иначе обстоитъ дѣло при географическихъ экспедицiяхъ, совершаемыхъ по большимъ воднымъ поверхностямъ, — напр. по рѣкѣ Амазонкѣ или Конго; въ этихъ случаяхъ пользованiе привязнымъ аэростатомъ очень легко и удобно, и онъ находитъ все большiя приложенiя при такого рода экспедицiяхъ; извѣстно, что еще Нансенъ имѣлъ въ виду взять съ собой привязной аэростатъ во время своей полярной экспедицiи, а во время экспедицiи къ южному полюсу профессора Дригальскаго привязной аэростатъ былъ чрезвычайно полезенъ.

Пользованiе свободнымъ аэростатомъ для географическихъ изслѣдованiй при современныхъ условiяхъ поневолѣ должно быть очень ограничено, такъ какъ свободнымъ аэростатомъ можно пользоваться только въ томъ случаѣ, когда можно съ увѣренностью разсчитывать на извѣстное направленiе вѣтра, т. е. когда можно быть увѣреннымъ въ томъ, что удастся перелетѣть изслѣдуемую мѣстность или, по крайней мѣрѣ, достигнуть до такого пункта, гдѣ можно будетъ пополнить всѣ необходимые запасы.

Поэтому попытка Андрэ достигнуть сѣвернаго полюса посредствомъ свободнаго аэростата разсматривалась всѣми опытными воздухоплавателями и метеорологами съ самаго начала какъ стремленiе къ гибели; о достиженiи сѣвернаго полюса съ помощью аэростата мы подробнѣе будемъ говорить въ слѣдующей главѣ.

Такимъ образомъ, употребленiе воздушнаго шара для цѣлей географическаго изслѣдованiя новыхъ, еще неизвѣстныхъ мѣстъ можетъ быть пока еще очень ограничено, но зато для точнаго изученiя странъ уже извѣстныхъ, но недостаточно изслѣдованныхъ, воздухоплаванiе должно будетъ сыграть большую роль.

Для изученiя мѣста въ топографическомъ отношенiи воздухоплаванiе представляетъ собой незамѣнимое средство, такъ какъ съ помощью фото-

графіи цѣлыхъ большихъ поверхностей, а также и незначительныхъ раіоновъ можно получать точную карту изслѣдуемой мѣстности.

Воздухоплаватель имѣетъ возможность знакомиться съ характеромъ и

Рис. 365. Мѣстность къ юго-западу отъ Кольфурта, сфотографированная съ воздушнаго шара.

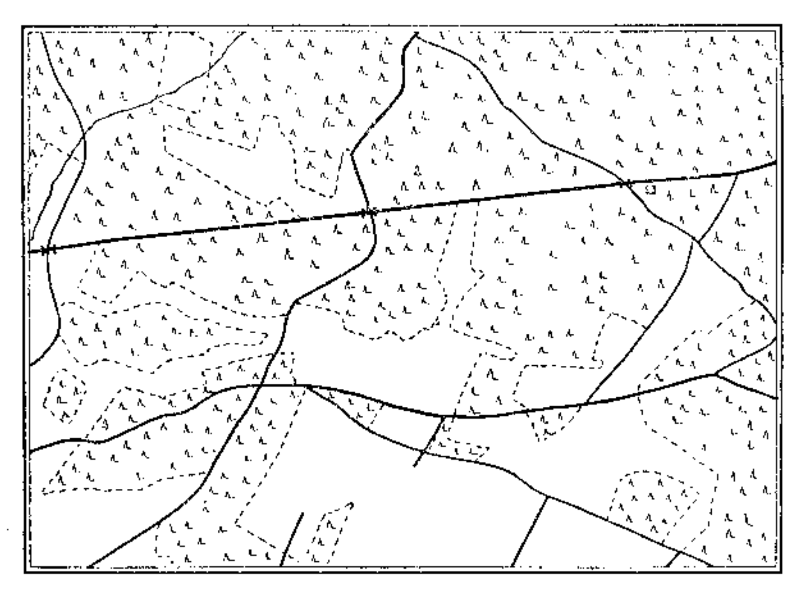


Рис. 366. Та же мѣстность на картѣ генеральнаго штаба.

отличительными чертами каждой мѣстности такъ исключительно полно, какъ, конечно, этого не въ состояніи сдѣлать никакой другой изслѣдователь, по той простой причинѣ, что онъ можетъ видѣть любую мѣстность во всѣхъ ея деталяхъ, каждую отдѣльную черту и въ то же время можетъ получить ясное представленіе и о цѣломъ, охватывая взглядомъ и соединяя въ одно

впечатлѣніе всѣ отдѣльныя разрозненныя черты. Извѣстно, что со многими изслѣдователями случается то явленіе, которое характеризуется поговоркой: „изъ-за деревьевъ не видитъ лѣса“, но съ воздухоплавателемъ этого не можетъ быть, такъ какъ для него одновременно видно каждое „дерево“ и въ то же время ярко впечатлѣніе всего „лѣса“.

Пролетая надъ какой-либо мѣстностью, воздухоплаватель различаетъ сразу главныя характерныя черты данной мѣстности: вотъ деревня, вытянувшаяся въ длину, напоминающая своей внѣшней формой грушу, — и воздухоплаватель ясно видитъ всѣ характерныя черты славянскихъ поселеній; а вотъ деревня почти правильно-четыреугольная, почти въ самомъ центрѣ расположенъ рынокъ, улицы идутъ правильными параллельными рядами, — и воздухоплавателю ясно, что передъ нимъ характерное германское поселеніе.

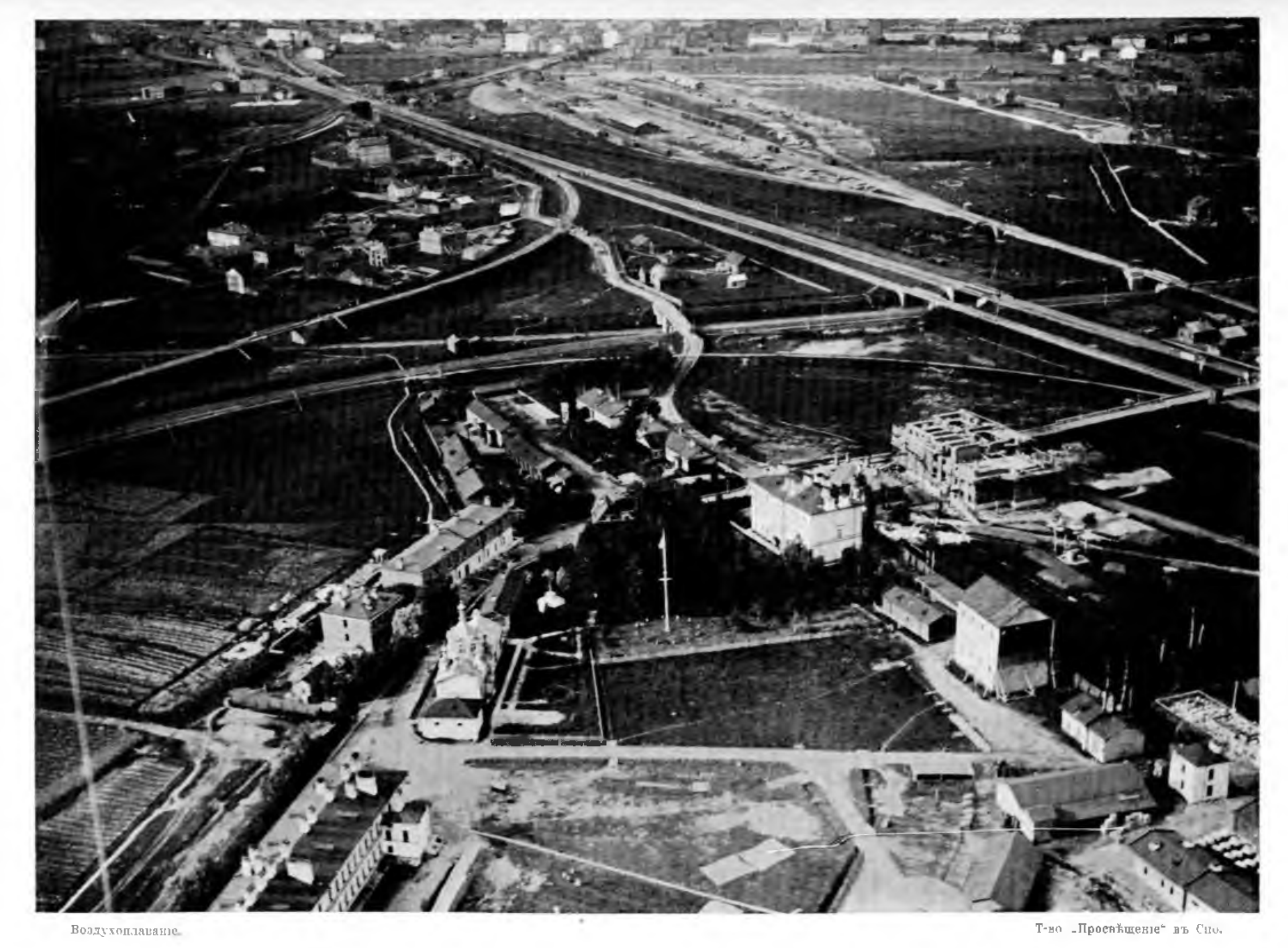
Для того, чтобы видѣть, надо, конечно, прежде всего, умѣть смотрѣть; но, умѣя смотрѣть, можно изъ гондолы воздушнаго шара видѣть многое такое, что ускользаетъ при обычныхъ способахъ наблюденія: не только настоящее, но и прошлое, — по крайней мѣрѣ нѣкоторыя сохранившіяся черты его можетъ ясно различить умѣющій смотрѣть воздухоплаватель.

Вотъ воздухоплаватель проносится надъ большимъ городомъ и ясно видитъ новую часть города и всѣ характерныя черты стараго города; онъ можетъ ясно различить всю исторію развитія города, всѣ сохранившіеся остатки старины: вотъ большая неправильной формы площадь со старой церковью, вотъ базаръ со старымъ городскимъ домомъ, узкія улицы расходятся радіусомъ отъ площади, маленькіе переулки пересѣкаютъ ихъ; здѣсь же около проложены ровныя прямыя улицы современнаго города, — вотъ новый театръ, а тамъ вокзалъ и быстро проносящіеся поѣзда.

Кто видѣлъ хотя бы Лейпцигъ съ высоты 2,000 метровъ, тотъ не можетъ не согласиться, что съ высоты можно не только видѣть настоящее, но и ясно различать полустершіяся черты ушедшаго въ вѣчность прошлаго: эти кривыя улицы, расходящіяся радіусомъ отъ центра города, гдѣ возвышается старый городской домъ, напоминающій крѣпость, воскрешаетъ въ памяти всю исторію Лейпцига.

Новая наука — фотограмметрія, — даетъ возможность запечатлѣть на бумагѣ и правильно передать все видимое съ воздушнаго шара; разсматривая хотя бы представленныя на нашемъ рис. 365 окрестности Кольфурта съ высоты 2,000 метр., мы ясно видимъ очертанія лѣсовъ, каменоломни, дальше желѣзнодорожный путь и т. д.; сравнивая этотъ рисунокъ съ картой той же мѣстности генеральнаго штаба, мы убѣждаемся въ полномъ взаимномъ соотвѣтствіи этихъ двухъ картъ, причемъ преимущество большой яркости принадлежитъ несомнѣнно фотограмметрическому снимку. О новѣйшихъ способахъ полученія картъ и плановъ съ помощью фотографіи съ воздушнаго шара мы скажемъ въ соотвѣтствующей главѣ.

Но, быть можетъ, еще цѣннѣе, чѣмъ топографическія изслѣдованія, будетъ возможность съ помощью воздушнаго шара точно изучить всѣ характерныя черты мѣстности въ географическомъ отношеніи. Для хорошаго географическаго познанія мѣстности является цѣннымъ пособіемъ хорошо сдѣланная рельефная карта, и именно такого рода рельефную карту, огромную окрашенную всѣми яркими цвѣтами живой дѣйствительности, видятъ и изучаютъ воздухоплаватели; эта яркая, живая, дышащая и движущаяся рельефная картина безпрерывно проходитъ передъ глазами воздухоплавателя, и всѣ мертвые географическіе термины получаютъ живую плоть и кровь и глубокій внутренній смыслъ: вотъ островъ, полуостровъ, мысъ, горный массивъ, горная цѣпь, котловины, ущелья, устья рѣки, бухта и пр., и пр.



Воздухоплаваніе. Т-во „Просвѣщеніе“ въ Спб.

Видъ части Петербурга съ воздушнаго шара (Воздухоплавательный паркъ, Лиговка).

Приведемъ описаніе профессора Пешеля, сдѣлавшаго на воздушномъ шарѣ въ различное время около 10 тысячъ километровъ.

„Пролетая надъ Берлиномъ къ юго-востоку, — говоритъ профессоръ Пешель, — мы видимъ передъ собой огромный лѣсъ, тянущійся на протяженіи 60 клм. Этотъ лѣсъ прерывается у города Люббена, за которымъ дальше мы не видимъ не только лѣса, но даже и деревьевъ; изрѣдка попадается кустарникъ, на огромномъ пространствѣ кругомъ одни поля и луга съ рѣдкими деревушками и съ цѣлой сѣтью маленькихъ рѣченокъ и ручейковъ, сверкающихъ подъ лучами солнца.

„Ночью аэростатъ проносится на незначительной высотѣ надъ Гарцомъ, и глазъ, привыкшій къ темнотѣ, заглядываетъ въ глубокія ущелья высящихся горъ, откуда доносится шумъ воды, а изъ окружающихъ лѣсовъ сильный смолистый ароматъ елей и сосенъ. Когда разсвѣтаетъ, передъ нашими глазами открывается на правой сторонѣ большая водная поверхность, которая на сѣверѣ сливается съ облаками горизонта: это открытое море, врѣзывающееся въ провинцію Ганноверъ между Ольденбургомъ и Вестфаліей. А затѣмъ открывается однотонная поверхность темно коричневаго цвѣта, странный, удивительно красивый коверъ, который есть не что иное, какъ огромное Берденское болото, простирающееся почти на 100 кв. километровъ.

„Вотъ мы пролетаемъ надъ Тюрингенскимъ лѣсомъ, и характерная форма его съ высоты такъ ясно видна, какъ, конечно, не можетъ быть видна никакому путешественнику; и опять островки, полуострова, долины и горы. Вдали виднѣется долина Майна, — желѣзнодорожные пути, мосты и тунели, ведущіе къ курортамъ Киссингенъ и Брюкенау.

„Майнъ остался позади, и подъ нашими ногами широко развертывается новая, огромная, рельефная карта поразительной яркости: передъ нами Рейнгессенъ, направо въ богатой лѣсистой мѣстности лежитъ Дармштадтъ, — и мы ясно видимъ замокъ Матильды, башню Розъ, — даже дорожки, ведущія къ ней; а тамъ, дальше, паркъ и замокъ Гельгенбергъ, и, наконецъ, передъ нашими глазами начинаетъ извиваться змѣистой линіей старый Рейнъ.

„Мы пересѣкаемъ Рейнъ недалеко отъ Вормса, и передъ нашими глазами открывается цѣлый рядъ городовъ — Муссбахъ, Кенигсбахъ, Руперсбергъ, Дейдесгеймъ, Форстъ и много другихъ. Глазамъ трудно разобраться въ этой смѣси лѣсистыхъ холмовъ, зеленыхъ долинъ, безконечнаго множества улицъ, домовъ, замковъ и укрѣпленій“...

Прервемъ здѣсь разсказъ профессора Пешеля, такъ какъ каждое путешествіе на воздушномъ шарѣ, если оно только совершается при достаточно хорошей погодѣ и если видъ на землю не закрывается облаками, представляетъ собой безконечный, неисчерпаемый рядъ географическихъ впечатлѣній; неисчерпаемо обиліе формъ и яркихъ красокъ на поверхности нашей земли, и каждый слѣдующій моментъ полета открываетъ все новыя прекрасныя картины, все новыя характерныя черты на лицѣ нашей старой и все же прекрасной планеты — Земли...

Можно съ увѣренностью сказать, что со временемъ — и, быть можетъ, очень скоро — полеты на воздушномъ шарѣ станутъ необходимымъ научнымъ средствомъ при изученіи географіи, а дальнѣйшее развитіе и усовершенствованіе управляемыхъ аэростатовъ дастъ толчекъ къ изслѣдованію всей нашей поверхности земли съ помощью воздушнаго шара, такъ какъ этотъ способъ изслѣдованія не только наиболѣе пріятенъ, не только доставляетъ наибольшую сумму наслажденій, но и даетъ наиболѣе яркую картину, наиболѣе правильное понятіе объ изслѣдуемой мѣстности при наименьшей затратѣ времени, силъ и средствъ; поэтому надо думать, что воздухоплаваніе въ самомъ недалекомъ будущемъ дастъ намъ возможность изслѣдовать,

наконецъ, всю нашу старую планету — такъ, чтобы на нашей землѣ не осталось ни одного уголка, неизвѣстнаго властителю земли — человѣку.

Такія рѣзкія измѣненія температуръ на различныхъ высотахъ наблюдаются чрезвычайно часто, и вполнѣ удовлетворительнаго объясненія этому явленію аэрологія пока еще не имѣетъ.

До чего температура измѣнчива и подчиняется неизвѣстнымъ еще намъ законамъ, можно судить по тому любопытному факту, что во время своей экспедиціи въ Полярное море, лѣтомъ 1906 г., профессоръ Гергезелль, дѣлавшій наблюденія между 70° и 80° сѣверной широты, установилъ, что болѣе высокіе слои полярной атмосферы сравнительно теплѣе болѣе низкихъ слоевъ. Наряду съ этимъ фактомъ, профессоръ Берсонъ во время своей экспедиціи въ восточную Африку, въ 1908 г., установилъ, что тамъ, въ болѣе высокихъ слояхъ, температура значительно ниже, и въ то время, какъ на землѣ термометръ показывалъ 26° выше 0, — на высотѣ 19,800 метр. метеорографъ записалъ 84° ниже 0.

Одно явленіе было наблюдаемо равномѣрно и въ самыхъ различныхъ мѣстностяхъ земного шара, — надъ землей и надъ водой, въ полярныхъ и экваторіальныхъ странахъ: на высотѣ приблизительно между 10 и 12 тысячами метровъ существуетъ всюду теплый слой воздуха.

Глава вторая.

Оріентировка съ воздушнаго шара.

Дивное ощущеніе пребыванія высоко надъ землею, своеобразное состояніе оторванности отъ всего земного и особой ни съ чѣмъ несравнимой тишины и покоя, не позволяетъ воздухоплавателю, поднимающемуся впервые на воздушномъ шарѣ, интересоваться мѣстностями, надъ которыми онъ пролетаетъ, характеромъ и особенностями этихъ мѣстностей. Но постепенно и его начинаетъ интересовать вопросъ, куда направляетъ свободный полетъ воздушный шаръ, на которомъ онъ самъ находится, или куда правитъ его пилотъ, если этотъ шаръ представляетъ собой управляемый аэростатъ.

Но пилоту, отвѣтственному за полетъ воздушнаго шара и за его благополучное прибытіе, некогда предаваться поэтическимъ красотамъ, такъ какъ онъ долженъ направить все свое вниманіе и напречь всѣ усилія, чтобы провести благополучно шаръ къ окончательной цѣли, и ему, слѣдовательно, необходимо прежде всего оріентироваться въ мѣстности, надъ которой онъ пролетаетъ, — знать, гдѣ онъ находится и куда онъ летитъ.

Оріентировка болѣе или менѣе возможна, — разумѣется, днемъ и при ясной погодѣ, — посредствомъ наблюденія мѣстности, надъ которой онъ пролетаетъ, и при пользованіи географическими картами, которыя, конечно, должны быть на борту каждаго воздушнаго корабля. При полетѣ низко надъ землею можно еще оріентироваться посредствомъ объясненія съ жителями данной мѣстности, но этотъ послѣдній способъ въ большинствѣ случаевъ очень затруднителенъ, а при полетѣ на управляемомъ аэростатѣ почти невозможенъ, благодаря шуму двигателей и пропеллеровъ.

Для опытныхъ пилотовъ совершенно достаточно обыкновенной географической карты въ масштабѣ 1:500.000[1], но вообще можно посовѣтовать употреблять географическія карты большаго масштаба, такъ называемыя

[1] У насъ 10 в. въ дѣймѣ или иногда 3 в. въ д.

карты генеральнаго штаба, дѣлаемыя обыкновенно въ масштабѣ 1:200.000 или 1:100.000.

Точное опредѣленіе направленія полета можетъ быть сдѣлано съ помощью компаса, если мѣстность легко различается съ высоты, на которой находится воздушный шаръ; но если земля совершенно исчезла изъ глазъ, то съ помощью компаса можно будетъ только установить страны свѣта, но точно опредѣлить направленіе полета будетъ невозможно благодаря отсутствію неподвижной точки.

Чѣмъ выше летитъ воздушный шаръ, тѣмъ больше земная поверхность начинаетъ походить на географическую карту и такимъ образомъ извѣстный характеръ ландшафта облегчаетъ оріентировку; но при этомъ надо замѣтить, что въ то время какъ нѣкоторые наиболѣе замѣтные пункты обыкновенно облегчаютъ оріентировку, — какъ, напр., рѣки, каналы, озера, горы, желѣзнодорожныя линіи и пр., — другія болѣе обширныя пространства, напротивъ того, затрудняютъ оріентировку, напр. большіе лѣса, степи, равнины и пр.

Если воздушный шаръ проходитѣ черезъ слой облаковъ и земля можетъ быть видна только черезъ нѣкоторые промежутки времени, то въ такомъ случаѣ необходимо точно установить по картѣ пролетаемыя мѣста и точно отмѣтить время; тогда можно по картѣ точно измѣрить пространство и опредѣлить такимъ образомъ скорость полета. Если, напр., въ 9 час. утра воздушный шаръ находится въ какой-нибудь точкѣ A, а въ 9 час. 6 мин. въ какой-нибудь точкѣ B, то, опредѣливъ по картѣ разстояніе между A и B, которое будетъ равно, положимъ, 1,800 метр., мы можемъ легко опредѣлить скорость полета: въ 6 мин. 1,800 метр. составитъ 300 метр. въ 1 мин., т. е. аэростатъ летитъ со скоростью 5 метр. въ сек.

Дѣлая такія повторныя наблюденія черезъ извѣстные промежутки времени, можно получить довольно точную картину какъ скорости аэростата, такъ и увеличенія и уменьшенія скорости вѣтра и направленія его, а на основаніи этихъ наблюденій можно съ нѣкоторой достовѣрностью опредѣлять заранѣе тѣ мѣста, надъ которыми будетъ пролетать воздушный шаръ, и главные отличительные признаки мѣстности, которые должны быть видны.

Иногда при полетѣ черезъ слой облаковъ появляется новое теченіе воздуха, — это должно служить пилоту указаніемъ, что его шаръ (свободный) вступилъ въ новый слой воздуха и что его движеніе измѣнилось; при этомъ, напр., если чувствуется вѣтеръ слѣва, то это значитъ, что направленіе полета повернулось направо, а если вѣтеръ чувствуется спереди, то это значитъ, что скорость полета уменьшилась.

Опытный пилотъ сумѣетъ наилучшимъ образомъ использовать различныя теченія воздуха, наблюдая все время за движеніемъ облаковъ, — конечно, при условіи, если онъ обладаетъ хорошими метеорологическими познаніями. Если дуетъ, напр., сѣверо-западный вѣтеръ, а въ болѣе высокихъ слояхъ облака движутся къ юго-западу, то пилоту, если онъ имѣетъ въ виду при окончаніи пути произвести спускъ въ западномъ направленіи, слѣдуетъ соотвѣтственно заставлять свой шаръ подниматься и опускаться, пользуясь различнымъ направленіемъ вѣтра въ различныхъ слояхъ воздуха; такимъ образомъ, при извѣстномъ искусствѣ и опытности можетъ быть достигнуто нѣкоторое управленіе даже и свободнымъ воздушнымъ шаромъ.

Оріентировка ночью, въ томъ случаѣ, когда земля видна, зависитъ всецѣло отъ характера мѣстности и отъ различныхъ побочныхъ условій; такъ, напр., оріентировка значительно легче въ промышленныхъ раіонахъ, гдѣ существуютъ высокія постройки, большія печи, освѣщенныя башни, большая желѣзнодорожная сѣть. По ярко освѣщеннымъ поѣздамъ можно понять, что

шаръ проносится надъ большой желѣзнодорожной линіей, а не надъ вѣткой, и съ помощью желѣзнодорожнаго путеводителя можно оріентироваться въ мѣстѣ; большіе города узнаются по яркому свѣту еще издали на разстояніи многихъ верстъ.

Въ общемъ, конечно, оріентировка управляемаго аэростата легче, чѣмъ свободнаго, такъ какъ управляемый аэростатъ, получивъ какое-нибудь удобное указаніе пути, можетъ съ выгодой для себя продолжать держаться его, — такъ, напр., управляемый аэростатъ можетъ держаться направленія рѣки, узнанной имъ, желѣзнодорожной линіи или шоссе, и можно съ увѣренностью сказать, что при дальнѣйшемъ развитіи воздухоплаванія всѣ такіе наиболѣе удобные пункты для оріентировки — извѣстныя рѣки, горы и пр., будутъ снабжены особыми далеко видимыми маяками.

Къ сожалѣнію, познанія метеорологіи стоятъ еще на недостаточной высотѣ; но и при современномъ развитіи метеорологіи воздухоплаваніе можетъ много извлечь изъ этой науки. Строго научныя метеорологическія наблюденія съ помощью аэростатовъ были начаты въ концѣ 80-хъ годовъ, послѣ изобрѣтенія психрометра и подъемовъ регистрирующихъ аппаратовъ; интернаціонально-аэронавтическая комиссія организовала, какъ извѣстно, ежемѣсячные полеты воздушныхъ шаровъ и змѣй одновременно изъ раз-

Подъ надписью:		Надъ надписью:	
	Недалеко отъ Россіи		Недалеко отъ Бельгіи
	„ „ Австро-Венгріи		„ „ Даніи
	„ „ Франціи		„ „ Голландіи
	Прибрежная полоса.		„ „ Швейцаріи.

Рис. 367. Знаки при надписяхъ на доскахъ.

личныхъ мѣстъ, и напр. въ аэрологической обсерваторіи въ Линденбергѣ начиная съ 1902 г., также и у насъ въ Павловскѣ производится ежедневно утромъ полетъ воздушнаго змѣя или змѣйковаго аэростата съ самопишущими приборами.

Такимъ образомъ даже при современномъ развитіи метеорологіи пилотъ можетъ заранѣе въ извѣстныхъ предѣлахъ ознакомиться съ направленіемъ вѣтра и, слѣдовательно, получить нѣкоторое руководство для управленія своимъ аэростатомъ. По принятому теперь обыкновенію, кромѣ того, передъ началомъ полета измѣряется сила вѣтра и направленіе его съ помощью маленькаго привязного аэростата, на которомъ находится саморегистрирующій аппаратъ.

Съ каждымъ годомъ воздухоплаваніе развивается все больше и больше, и несомнѣнно недалеко то время, когда оно станетъ обычнымъ явленіемъ, и, слѣдовательно, вопросъ о лучшей организаціи оріентировки настойчиво будетъ требовать разрѣшенія; является необходимость въ урегулированіи движенія по воздушному океану, въ установкѣ вѣхъ и маяковъ по великому воздушному пути, какъ нѣкогда люди ставили такіе указатели пути по водному океану.

Интересно поэтому привести проектъ такихъ оріентировочныхъ маяковъ, выработанныхъ директоромъ Германскаго аэроклуба. По этому проекту на крышахъ высокихъ зданій, колоколенъ, башенъ и пр. должны быть поставлены доски съ точнымъ обозначеніемъ мѣстности, которыя ночью должны быть ярко освѣщены; для облегченія освѣщенія этихъ досокъ и для уменьшенія размѣровъ ихъ, проектъ вырабатываетъ особую систему обозначенія мѣстъ, состоящую изъ комбинацій цифръ и буквъ, и такъ какъ эта система

пріемлема для всѣхъ государствъ, то можетъ быть такимъ образомъ составленъ точный каталогъ-путеводитель по великому воздушному океану.

По этому проекту вся Германія, напр., раздѣлена на 90 округовъ; каждый округъ обозначается отдѣльной цифрой, и соотвѣтственно въ этомъ округѣ отдѣльныя мѣста тоже отдѣльно нумеруются; кромѣ того, каждая мѣстность отдѣльно обозначается буквой алфавита, — на каждыя 25 мѣстъ даннаго округа одна буква.

Пограничныя мѣстности получаютъ отдѣльный значокъ, помѣщаемый надъ надписью или подъ надписью (см. рис. 367).

Всѣ другія государства могутъ соотвѣтственно раздѣлить страну на извѣстное количество округовъ и ввести такое же обозначеніе, при чемъ передъ округомъ должна быть поставлена буква, обозначающая государство. Это обозначеніе можетъ быть составлено хотя бы слѣдующимъ образомъ:

Андора	A	Нидерланды	N
Бельгія	B	Австрія	O
Болгарія (русск. шрифтомъ)	Б	Венгрія (Madyar Orszàg)	M O
Данія	Dm	Румынія	Rm
Германія	D	Россія (русск. шрифтомъ)	P
Англія (United Kingdom)	U K	Сербія	Sr
Франція	R F	Швеція	S
Греція	E	Швейцарія	S E
Лихтенштейнъ	L	Испанія	E
Люксембургъ	Lx	Турція (Memalik i-Osmanie) (турецкимъ шрифтомъ)	M O
Монако	M	Черногорія	Z
Санъ-Марино	S M		
Норвегія	Ng		

Съ помощью международнаго ключа, который долженъ быть обязательно на каждомъ воздушномъ кораблѣ, каждая надпись можетъ быть легко расшифрована. Приводимъ для лучшаго уясненія эту систему доски съ примѣрными надписями и здѣсь же кстати укажемъ на аэронавтическую карту съ указаніями мѣстностей, выработанную Медебекомъ.

Чрезвычайно важную роль въ этомъ случаѣ будетъ играть сила и яркость освѣщенія досокъ, — и ясно само собой, что электрическое освѣщеніе въ данномъ случаѣ предпочтительнѣе всякаго другого. Цифры, буквы и знаки могутъ быть сдѣланы изъ матеріала, сильно рефлектирующаго, такъ что затрата на освѣщеніе будетъ невелика; но огонь долженъ быть такъ принаровленъ, чтобы надпись казалась свѣтящеюся и не могло произойти ошибки.

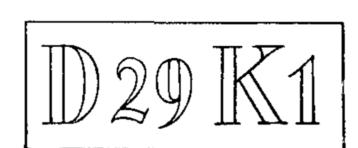


Рис. 368. Образцы досокъ съ надписями.

И въ данное время можно уже составить самосвѣтящуюся массу, а если на это обратятъ вниманіе наши химики, то такая масса несомнѣнно будетъ легко приготовлена, и тогда изъ нея можно будетъ дѣлать эти надписи для воздушныхъ маяковъ; такимъ образомъ вопросъ о постоянномъ освѣщеніи ихъ совершенно отпадетъ.

Что касается размѣра надписей, то можно съ увѣренностью сказать, что ихъ величина можетъ ограничиться 2—3 метрами, такъ какъ пилотъ долженъ, конечно, пользоваться хорошей подзорной трубой. Въ первую очередь эти надписи должны быть, понятно, помѣщены надъ желѣзнодорожными вокзалами, надъ почтамтами и т. п. общественными учрежденіями; надо

прибавить, впрочемъ, что эти надписи будутъ полезны не только воздухоплавателямъ, но и для цѣлей автомобильнаго сообщенія.

Впрочемъ, что касается размѣра надписей и освѣщенія ихъ, то здѣсь, конечно, долженъ быть поставленъ рядъ опытовъ для лучшаго уясненія этого вопроса; надо думать, что воздухоплавательные конгрессы и выставки не замедлятъ заняться разрѣшеніемъ этой задачи, такъ какъ потребность въ этомъ становится все больше.

Но часто, благодаря толстому слою облаковъ или благодаря туману, — земли совершенно не видно, а если къ этому еще прибавить, что аэростатъ долженъ часто перелетать черезъ совершенно незнакомыя мѣстности, черезъ большія водныя пространства, или проноситься надъ моремъ, то ясно, что методъ оріентировки, приведенный нами, не всегда можетъ быть при-

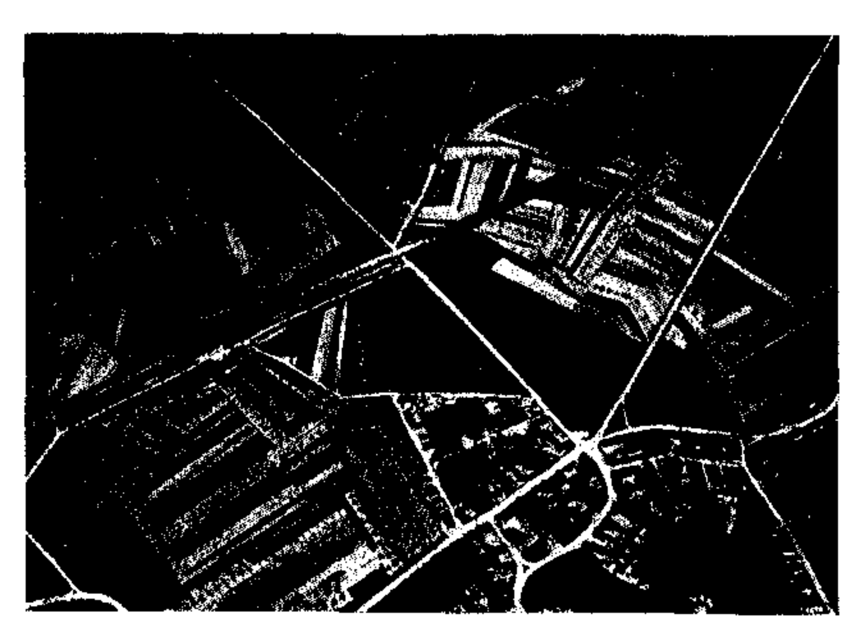


Рис. 869. Видъ поверхности земли съ воздушнаго шара и соотвѣтственная часть на картѣ генеральнаго штаба.

годенъ; въ данномъ случаѣ можетъ быть пригоденъ исключительно географически-астрономическій способъ опредѣленія мѣстности, разработанный многими извѣстными метеорологами и астрономами, какъ Берсонъ, Липке, Эліасъ, Вегенеръ, Маркузе и др. Въ послѣднее время этотъ способъ доведенъ до значительной степени совершенства и сталъ практически удобнымъ, благодаря работамъ профессора Маркузе.

Мѣстонахожденіе какого-нибудь судна на морѣ опредѣляется посредствомъ измѣренія положенія звѣздъ съ помощью секстанта и соотвѣтственнаго времени съ помощью хорошихъ часовъ, при чемъ широты и долготы мѣстности опредѣляются съ помощью таблицъ; пользуясь лагомъ и компасомъ и производя оріентировку днемъ по солнцу, а ночью по Полярной звѣздѣ, можно получить возможность направлять корабль приблизительно точно.

Но такого рода астрономическое опредѣленіе мѣстности значительно труднѣе на воздушномъ шарѣ, такъ какъ въ данномъ случаѣ отсутствуетъ горизонтъ, и слѣдовательно, для производства необходимыхъ измѣреній

должны быть приспособлены особые инструменты и должны быть выработаны особые методы вычисленія; то и другое сдѣлалъ профессоръ Маркузе, но описаніе этого инструмента, такъ *же какъ и метода вычисленія мы не* находимъ возможности здѣсь привести въ виду спеціальнаго интереса, представляемаго даннымъ вопросомъ. Скажемъ только, что посредствомъ способа Маркузе оріентировка можетъ быть произведена въ теченіе 6—8 минутъ, при чемъ мѣсто можетъ быть опредѣлено съ точностью до 10 клм.

Скажемъ еще нѣсколько словъ о воздухоплавательной картѣ, выработанной еще въ 1884 г. Медебекомъ, о которой мы упоминали уже выше. Введеніе такой карты для будущаго воздухоплаванія совершенно необходимо, такъ какъ только съ помощью такой карты воздухоплаватель сумѣетъ оріентироваться въ мѣстности и точно опредѣлить удобныя мѣста для спуска, природныя гавани, могущія предоставить защиту во время бури и пр.

Посредствомъ краснаго цвѣта и различныхъ знаковъ обозначаются соотвѣтствующія мѣста на картѣ, а различными *оттѣнками краснаго цвѣта* указываются высоты мѣстности, — аналогично тому, какъ на морскихъ картахъ показывается глубина моря. Кромѣ того, на картѣ должны быть указаны соотвѣтственными знаками мѣстности, гдѣ проложены провода высокаго напряженія, гдѣ имѣются большія плавильныя печи, газовыя фабрики, эллинги для воздушныхъ шаровъ, большіе желѣзнодорожные узлы, освѣщенныя шоссе, большія освѣщенныя башни и пр.

Таковы тѣ предположенія и указанія, какія можно сдѣлать теперь въ отношеніи оріентировки; но вполнѣ точно предсказать, какъ этотъ вопросъ будетъ разрѣшенъ практически, когда воздухоплаваніе станетъ обычнымъ средствомъ сообщенія, — совершенно невозможно. Эволюція жизни, родившая воздухоплаваніе и воспитавшая его, выработаетъ, конечно, сама въ свое время наиболѣе удобные и наиболѣе практичные способы оріентировки.

Глава третья.

Полеты черезъ водныя пространства и черезъ горы.

Необычайное, ни съ чѣмъ несравнимое наслажденіе, доставляемое полетомъ надъ обширными водными пространствами и самая прелесть опасности такихъ полетовъ съ давнихъ поръ привлекали воздухоплавателей. Перелетъ черезъ Ламаншъ являлся, естественно, ближайшей задачей такого рода. Первая смѣлая попытка такого полета была сдѣлана на воздушномъ шарѣ знаменитымъ Бланшаромъ въ сопровожденіи англичанина д-ра Джеффри 7 января 1785 г. и увѣнчалась блестящимъ успѣхомъ. Поднявшись изъ Дувра, они вполнѣ удачно пролетѣли уже $^{2}/_{3}$ пути, но успѣли выбросить весь свой балластъ, а аэростатъ началъ опускаться все ниже и ниже. Были выброшены всѣ украшенія гондолы, оба якоря, всѣ инструменты, — а аэростатъ неумолимо продолжалъ опускаться; воздухоплаватели сбросили даже все платье съ себя и остались въ одномъ бѣльѣ, поверхъ котораго надѣли только пробковыя куртки, чтобы возможно дольше продержаться на водѣ, такъ какъ очутились уже на высотѣ не больше 12 футовъ надъ водной поверхностью, — какъ вдругъ барометръ началъ опускаться и одновременно съ этимъ шаръ сталъ быстро подниматься. Черезъ два часа послѣ подъема воздухоплаватели счастливо достигли берега Калэ, но вынуждены были пролетѣть еще 4 мили, чтобы опуститься среди Фальмор-

скаго лѣса, такъ какъ у нихъ не было уже ничего необходимаго для спуска и даже платья на себѣ.

Еще до этой блестящей попытки Бланшара, французскимъ правительствомъ было поручено его сопернику, Пилатру де Розье, попытаться „перелетѣть черезъ море“. Послѣ долгихъ приготовленій, полетъ былъ, наконецъ, предпринятъ 15 іюня 1785 г. изъ Булони, но окончился трагической смертью самого Розье и его спутника, Ромена. Едва они поднялись на высоту нѣсколькихъ сотъ метровъ, шаръ начало относить къ берегу, въ немъ образовался разрывъ, и онъ съ чудовищной быстротой грохнулся наземь.

Въ послѣдніе годы перелеты черезъ Ламаншъ уже не представляютъ собой чрезвычайныхъ событій, хотя трагическій исходъ такихъ попытокъ — не рѣдкость еще и теперь. Какъ это ни странно, полеты съ материка въ Англію предпринимаются гораздо чаще, чѣмъ изъ Англіи на материкъ, хотя при

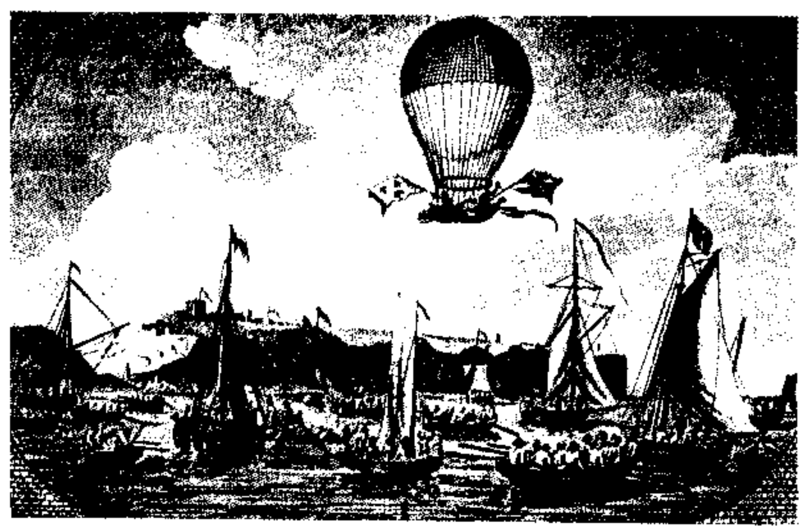


Рис. 370. Перелетъ черезъ Ламаншъ Бланшара въ 1785 г. (по рисунку того времени).

полетѣ съ материка опасность быть отнесеннымъ въ море гораздо больше, чѣмъ при полетѣ въ обратномъ направленіи. При полетѣ изъ Калэ отклоненіе градусовъ на 45 можетъ уже отнести аэростатъ въ открытое море, между тѣмъ какъ при обратномъ полетѣ отклоненіе отъ перемѣны вѣтра даже на 90° можетъ не препятствовать шару стремиться къ сушѣ.

Передъ опасностью такихъ перелетовъ не отступали и дамы. Такъ, напр., миссъ Эштонъ Гарфордъ, страстная спортсменка, описываетъ въ „Ballooning and Aeronautics“, чрезвычайно живо и увлекательно, впечатлѣнія отъ своего полета, предпринятаго ею черезъ Ламаншъ лѣтомъ 1907 г.

При первомъ полетѣ на призъ Гордонъ-Беннетта осенью 1906 г. изъ Парижа, большинство участниковъ спустились въ Англіи. Выдающіеся по своимъ результатамъ полеты въ Англію были совершены братьями Вегенеръ, знаменитыми германскими аэронавтами и метеорологами, на аэростатѣ „Циглеръ“, — въ первый разъ изъ Биттерфельда, при чемъ они перелетѣли большую часть Нѣмецкаго моря, во второй разъ изъ Рейнфельдена, близъ Базеля. Оба полета обогатили метеорологію множествомъ цѣнныхъ свѣдѣній и наблюденій.

Балтійское море также неоднократно видѣло надъ собой смѣлыхъ воздухоплавателей. Полеты, совершившіеся изъ Германіи, главнымъ образомъ

изъ Берлина, направлялись большей частью черезъ Кильскую бухту, т. е. черезъ сравнительно небольшія водныя пространства, съ такимъ разсчетомъ, чтобы и перемѣна вѣтра не грозила неизбѣжнымъ паденіемъ въ мо е. Въ очень опасномъ положеніи очутились два прусскихъ воздухоплавателя, поднявшихся 24 марта 1906 г. выше облаковъ и неожиданно для себя оказавшихся надъ Балтійскимъ моремъ. Пожертвовавъ гайдропомъ, корзиной и частью одежды, они добились возможности продержаться въ воздухѣ до тѣхъ поръ, пока имъ удалось благополучно спуститься въ Швеціи, неподалеку отъ Карлскроны. Не одинъ шведскій и русскій воздухоплаватели нашли безвременную гибель въ волнахъ Балтійскаго моря.

Смѣлыя, хотя и неудачныя попытки перелета черезъ Средиземное море были сдѣланы французскимъ графомъ Де ла Во на аэростатѣ, построенномъ по его личнымъ указаніямъ и снабженномъ остроумными приспособленіями. Онъ намѣревался перелетѣть изъ Европы въ Африку, при чемъ за нимъ слѣдовалъ спеціальный пароходъ. Зато опытъ испанскихъ воздухоплавателей Эмиля Герреры и Фернандеца Дуо, сдѣланный ими 2 апрѣля 1906 г., увѣнчался полнымъ успѣхомъ. Они сумѣли предусмотрѣть всевозможныя случайности и опасности и, отправившись изъ Барселоны во Францію черезъ Средиземное море, почти долетѣли уже до Марселя черезъ Ліонскій заливъ, но затѣмъ ихъ отнесло на Западъ, и они спустились близъ Сальса, на юго-западномъ берегу Франціи, продержавшись въ воздухѣ 15 часовъ.

Здѣсь умѣстно будетъ упомянуть еще объ аэростатѣ, поднявшемся изъ Парижа во время осады въ 1870 г. и спустившемся въ Норвегіи послѣ 18-часового полета.

О грандіозномъ предпріятіи Андрэ, къ несчастью, имѣвшемъ трагическій конецъ, нами уже было разсказано въ своемъ мѣстѣ. Попытка Уэльмана, сдѣланная 10 лѣтъ спустя, окончилась, какъ извѣстно, вскорѣ спускомъ на Шпицбергенѣ, недалеко отъ мѣста подъема.

Но самый значительный перелетъ черезъ море былъ совершенъ въ 1908 г. полковникомъ Шекомъ при спортивномъ полетѣ на призъ Гордонъ-Беннета; какъ извѣстно, этотъ полетъ продолжался 73 часа, въ теченіе которыхъ аэростатъ перелетѣлъ изъ Берлина черезъ всю среднюю Германію и все Нѣмецкое море до Бургеста въ Норвегіи; объ этомъ полетѣ мы говоримъ отдѣльно.

Во время этого же состязанія еще другой аэростатъ „Busley" тоже совершилъ невольно перелетъ черезъ море; этотъ аэростатъ принадлежалъ Кельнскому воздухоплавательному обществу, и пилотомъ на немъ былъ Нимайеръ, который и принялъ нѣкототорыя мѣры на случай морского путешествія: корзина была обита пробкой, было взято нѣсколько спасательныхъ поясовъ и водяныхъ якорей.

При началѣ полета аэростатъ взялъ курсъ по направленію къ юго-востоку, но курсъ очень скоро измѣнился, — ночью дулъ юго-западный вѣтеръ, а на слѣдующій день аэростатъ начало относить къ сѣверо-западу. Аэростатъ проносится надъ Магдебургомъ и несется дальше, оставляя немного въ сторонѣ Люнебургъ, Гамбургъ и приближаясь все ближе къ Куксгафену.

И на самомъ дѣлѣ къ востоку отъ Куксгафена аэростатъ оставилъ землю и понесся черезъ море на высотѣ около 200 метр.; вокругъ туманъ, направленіе очень трудно опредѣлить, — ничего, кромѣ шума волнъ.

При попыткѣ опредѣлить направленіе, выясняется, что аэростатъ относитъ не къ Англіи, что тоже представляло собою перелетъ въ 600 клм., и даже не къ Шотландскимъ берегамъ, что составило бы 900 клм., а все больше къ сѣверу, — прямо въ открытое полярное море... Часъ за часомъ

проходилъ, а аэростатъ несется все дальше къ сѣверу... Безцвѣтное сѣрое небо и грозный шумъ волнъ, — и больше ничего; изрѣдка показывался пароходъ, но сигналы аэронавтовъ остаются незамѣченными, и они предоставлены своей судьбѣ.

Еще одна ночь на морѣ... Темнота, безпрерывный шумъ волнъ и никакого спасенія, такъ какъ аэростатъ относитъ все дальше къ сѣверу и скоро уже будетъ оставлена позади пароходная линія Англія-Норвегія, гдѣ

Рис. 371. Аэростатъ среди морскихъ волнъ.

курсируютъ пароходы, и если дальше отнесетъ къ сѣверу, то уже не будетъ никакой надежды на спасеніе. Въ это время показывается вдали пароходъ, и имъ наконецъ сигналы были замѣчены... Аэронавты открываютъ клапанъ и низко спускаются, но сѣверный вѣтеръ дуетъ со скоростью 60 клм. въ часъ и пароходъ, несмотря на всѣ свои усилія, не можетъ настичь аэростатъ... Вотъ пароходъ превратился въ небольшую точку и наконецъ совсѣмъ исчезъ... Спасенія нѣтъ.

Въ отчаяніи Нимайеръ рѣшается совершить спускъ на море: разрывное приспособленіе разорвано, вся сѣтка аэростата распростерлась по морю, а корзина, благодаря своей тяжести, опустилась глубоко въ море... Въ такомъ видѣ, среди открытаго моря, судорожно цѣпляясь

за сѣтку и канаты аэростата, были найдены аэронавты проходившимъ пароходомъ.

Существуютъ ли какіе-нибудь вѣрные способы для безопаснаго перелета по большимъ водвымъ пространствамъ?

Можно съ увѣренностью сказать, что такихъ нѣтъ и что они могутъ быть только тогда, когда мы будемъ по воздушному океану носиться съ такой же увѣренностью и съ такой же сравнительной безопасностью на нашихъ воздушныхъ корабляхъ, какъ теперь мы плаваемъ на нашихъ пароходахъ по водному океану; и какъ теперь мы одинаково спокойно плаваемъ на пароходахъ по тихому Средиземному, какъ и по бурному Балтійскому морю, такъ и тогда намъ будетъ все равно, твердая ли земля подъ нашимъ воздушнымъ кораблемъ или огромное водное пространство.

До тѣхъ же поръ можетъ быть рѣчь только о нѣкоторыхъ мѣрахъ предосторожности, которыя могутъ быть предприняты при перелетѣ черезъ водныя пространства. Къ нимъ относятся: легкая корзина, могущая держаться на водѣ, водяной якорь, спасательные пояса, резиновыя подушки, легко наполняемыя воздухомъ, и, наконецъ, при спускѣ на воду нѣкоторые аэронавты рекомендуютъ наглухо закрывать отверстіе аэростата и ни въ какомъ случаѣ не разрывать разрывного приспособленія.

Но послѣднее не можетъ быть рекомендовано какъ постоянное правило, такъ какъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ, напр., въ описанномъ нами выше, аэростатъ можетъ быть отнесенъ сильнымъ вѣтромъ, и тогда пароходъ не сумѣетъ его догнать; какъ мы видѣли въ этомъ же случаѣ, спасеніе произошло только благодаря своевременно принятому рѣшенію Нимайера разорвать разрывное приспособленіе.

Такимъ образомъ, какихъ-либо точныхъ указаній въ случаѣ спуска на воду не можетъ быть дано, какъ вообще не могутъ быть даны указанія на сложный и серьезный случай, когда дѣло идетъ о спасеніи жизни и когда все зависитъ отъ коэффиціента личности, — отъ энергіи, находчивости, рѣшимости и самообладанія пилота: когда приходится стать лицомъ къ лицу со смертью, тогда опредѣляется настоящая цѣна человѣка...

Но такой же высокій коэффиціентъ личности пилота нуженъ не только при перелетахъ черезъ водныя пространства, а, какъ мы уже указывали во многихъ мѣстахъ — и въ другихъ случаяхъ, хотя бы, напр., при перелетѣ черезъ высокія горы, гдѣ тысячи опасностей подстерегаютъ аэронавта на каждомъ шагу, гдѣ можетъ грозить спускъ въ какомъ-нибудь ущельѣ, гдѣ неожиданный порывъ вѣтра можетъ натолкнуть аэростатъ на скалистыя вершины...

Какъ извѣстно, перелетъ черезъ Альпы представлялъ собою такую трудную задачу, на которую въ теченіе долгаго времени никто не рѣшался, и только въ послѣднее время, благодаря болѣе совершенной техникѣ свободныхъ аэростатовъ, съ одной стороны, и благодаря болѣе совершеннымъ метеорологическимъ методамъ съ другой, — такіе перелеты стали возможными; при этомъ надо замѣтить, что эти перелеты могутъ быть различной трудности: перелетѣть изъ равнины черезъ одну горную вершину въ равнину, лежащую по другую сторону этой горной вершины, конечно, значительно легче, чѣмъ летѣть вдоль всего горнаго массива и всей горной цѣпи.

Такіе полеты вдоль всей горной цѣпи могли быть произведены только тогда, когда изслѣдованіе направленія вѣтра, съ помощью шаровъ-пилотовъ, было научно правильно поставлено; такимъ образомъ можно было съ приблизительной точностью опредѣлять заранѣе направленіе вѣтра на извѣстной высотѣ.

Въ какой мѣрѣ безусловно необходимо такое предварительное изслѣдованіе атмосферныхъ теченій, — доказываетъ полетъ аэростата „Cognac“

со станціи Эйгерглетчеръ по направленію къ вершинѣ Юнгфрау и черезъ нее въ Италію. Въ теченіе многихъ дней полетъ нельзя было произвести, такъ какъ, несмотря на благопріятные вѣтры, дующіе на землѣ, было доказано съ помощью шаровъ-пилотовъ, что на высотѣ 8—10 тысячъ метровъ направленіе вѣтра совсѣмъ неблагопріятное; и наконецъ, только послѣ долгаго терпѣливаго выжиданія удалось установить измѣненіе направленія вѣтра на желаемой высотѣ, такъ какъ пилотъ уже на высотѣ 5,000 метр. взялъ направленіе къ горной цѣпи Юнгфрау и, по этому же направленію летѣлъ на высотѣ 10 тысячъ метр.

Принимая во вниманіе измѣнчивость вѣтра, небольшое количество дней, благопріятствующихъ перелету и, наконецъ, опасность перелета — становится яснымъ, что перелетъ черезъ Альпы является очень нелегкой задачей, такъ какъ для такого перелета требуется долгое и настойчивое изученіе направленія вѣтровъ, систематическое изслѣдованіе атмосферныхъ теченій на большой высотѣ и при этомъ организація самаго полета должна быть настолько совершенна, чтобы сборка аэростата, полное снаряженіе его и наполненіе газомъ могло быть произведено достаточно быстро, едва будетъ установленъ благопріятный моментъ для перелета.

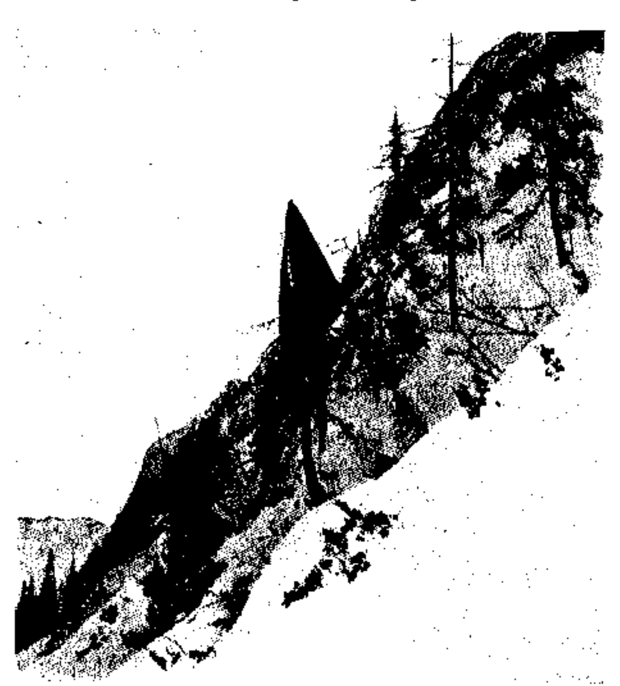


Рис. 372. Спускъ среди горъ; аэростатъ „Cognac" на Веттерштейнѣ, 24 марта 1909 г.

Всѣ эти затрудненія почти отпадаютъ, если полетъ производится изъ центральнаго мѣста между горами и если полетъ не имѣетъ въ виду какой-либо опредѣленной цѣли; поэтому первый перелетъ черезъ Альпы на свободномъ аэростатѣ произошелъ не изъ периферіи Альпъ, а изъ центра, — между двумя могучими горными массивами, — изъ небольшого городка Зиттенъ.

Этотъ первый перелетъ черезъ Альпы произошелъ 3 октября 1898 г. на аэростатѣ „Вега", имѣвшемъ 3,300 куб. метр.; этотъ перелетъ былъ произведенъ подъ руководствомъ извѣстнаго аэронавта Спельтерини, очень опытнаго пилота, который съ большимъ успѣхомъ маневрировалъ со своимъ аэростатомъ между горными вершинами. „Вега" летѣлъ къ сѣверо-западу, пролетѣлъ надъ Сэнъ-Круа, надъ Юрой и надъ Граемъ находился на высотѣ около 6,900 метр. Спускъ благополучно произошелъ у деревеньки Ривьеръ между Дижономъ и Лангрессомъ.

Такого рода полеты изъ мѣстъ, расположенныхъ между горами, т. е. изъ центра къ периферіи, были, послѣ этого перваго полета, совершены много разъ: Спельтерини совершилъ полеты изъ Цермата въ Виньяско въ Тессинѣ и вторично изъ Андермата въ Бергамо; Брекельманъ совершилъ два раза перелеты изъ Инсбрука, — первый разъ въ Лютахъ и во вто-

рой разъ въ Бриксенъ; инженеръ Фришкнехтъ совершилъ полетъ изъ Давоса въ Болладоре; Эрбслей изъ Сенъ-Морица черезъ Бернскую цѣпь въ Италію, — и много другихъ полетовъ кромѣ перечисленныхъ нами.

Но какъ мы сказали уже выше, полетъ изъ периферіи Альпъ значительно болѣе труденъ, и, напр., Боклеру, Спельторини и другимъ приходилось по много недѣль производить изслѣдованія атмосферныхъ теченій на большой высотѣ и все же, не дождавшись благопріятнаго вѣтра, отказаться отъ перелета. Такимъ образомъ, первый перелетъ черезъ Альпы изъ периферіи былъ совершенъ 16 апрѣля 1902 г. эрцгерцогомъ Леопольдомъ Сальваторомъ на аэростатѣ „Метеоръ" изъ Зальцбурга въ Васенкирхенъ у Юденбурга. — 6 лѣтъ спустя тамъ же произвелъ спускъ капитанъ Аберкронъ, вылетѣвшій изъ Аугсбурга; этотъ перелетъ интересенъ тѣмъ, что онъ былъ произведенъ на очень маленькомъ аэростатѣ, имѣвшемъ всего 380 куб. метр.

Но какъ мы видимъ, въ этихъ случаяхъ перелетъ былъ произведенъ въ наименѣе широкомъ мѣстѣ Альпійской цѣпи; полный же перелетъ изъ периферіи черезъ всю ширину Альпійской цѣпи былъ произведенъ въ первый разъ 11 ноября 1906 г. двумя итальянцами Узуэлли и Кресни; полетъ былъ произведенъ изъ Милана черезъ всю ширину Альпъ, черезъ главную вершину Альпійской цѣпи Монбланъ, — изъ Италіи во Францію.

11 ноября въ 10 час. 50 мин. утра поднялся аэростатъ съ запасомъ въ 210 клгр. балласта и подъемной силой около 84 клгр.; спустя 40 мин., онъ находился на высотѣ 4,900 метр. и летѣлъ къ сѣверо-западу, постепенно приближаясь къ Альпамъ и открывая глазамъ аэронавтовъ панораму рѣдкой красоты: сотни горныхъ вершинъ, между которыми возвышалась Монтероза, тамъ дальше на сѣверѣ Веттергорнъ, на юго-западѣ Грандпарадизо; тысячи глетчеровъ сверкали и переливались на солнцѣ, представляя зрѣлище невиданной красоты.

Около 12 час. дня аэростатъ проносился на высотѣ 5250 метр., и холодъ — около 15^0 ниже 0 — въ соединеніи съ разрѣженнымъ воздухомъ, затрудняющимъ дыханіе, началъ давать себя чувствовать аэронавтамъ; но аэростатъ поднимался еще выше, вотъ отъ достигъ 6,000 метр., въ 1 часъ дня онъ перелетѣлъ надъ Комбальскимъ озеромъ, все приближаясь къ Монблану; въ 1 часъ 20 мин. аэростатъ находился на высотѣ 6,800 метр., гдѣ была температура 34^0 ниже 0, и черезъ нѣсколько минутъ аэростатъ пронесся надъ королемъ Альпъ — надъ вершиной Монблана.

Было выброшено еще два мѣшка съ балластомъ, такъ какъ аэростатъ началъ было опускаться, и опять мощная картина Альпъ развернулась передъ глазами аэронавтовъ: на сѣверѣ долина Изеръ со сверкающими озерами, на западѣ озеро Бурже, на востокѣ мощная цѣпь Альпъ, на югѣ Alpi Marittime и, наконецъ, тамъ, вдали, ясно можно различить Средиземное море.

Аэростатъ медленно началъ опускаться и въ 2 часа 40 мин. онъ находился на высотѣ 5,300 метр.; опусканіе было настолько медленно, что представлялась опасность произвести спускъ надъ озеромъ, но послѣ открытія клапана аэростатъ началъ опускаться очень быстро, и когда онъ находился на разстояніи 150 метр. отъ земли, то былъ выброшенъ балластъ для уменьшенія быстроты паденія; маневрируя такимъ образомъ съ помощью балласта, удалось произвести спускъ совершенно спокойно и благополучно вблизи Э-ле-Бена; часы показывали 2 часа 55 мин. Приблизительно въ 4 часа аэростатъ пролетѣлъ 300 клм., при чемъ спускъ съ высоты 5,300 метр. продолжался 14 мин.

Но главный перелетъ черезъ всѣ Альпы, черезъ Бернскій Оберландъ и черезъ цѣпь Юнгфрау въ Италію былъ произведенъ 29 іюня 1908 г. на аэрастатѣ „Cognac" изъ станціи Эйгерглетчеръ въ Стреза при Лаго-Маджіоре.

Не будемъ останавливаться на этомъ перелетѣ, такъ какъ частью онъ нами былъ уже описанъ въ другомъ мѣстѣ и кромѣ того недостатокъ мѣста не позволяетъ намъ посвятить ему подробное описаніе; но характеръ перелета, какъ грозившія во время него опасности, такъ и поразительная красота развернувшейся панорамы — можно представить себѣ изъ того, что при этомъ перелетѣ аэростатъ проносился надъ Юнгфрау, Финстерааргорномъ, Аллетчгорномъ, Грюнгорномъ, Фишергорномъ и всѣми другими вершинами Альпъ; максимальная высота перелета была 5,950 метр., и спускъ произошелъ около Стрезы недалеко отъ Лаго-Маджіоре.

Три мѣсяца спустя послѣ этого знаменитаго перелета, такого же рода перелетъ удалось совершить Спельтерини изъ Интерлакена черезъ весь Бернскій Оберландъ въ Италію, а 1 января 1909 г. Узуэлли совершилъ перелетъ изъ Милана въ южную Францію.

Кромѣ этихъ извѣстныхъ перелетовъ, теперь совершаются часто небольшіе перелеты Швейцарскимъ аэро-клубомъ, и надо думать, что въ ближайшее время такіе перелеты станутъ однимъ изъ наиболѣе любимыхъ видовъ спорта.

Совѣты и указанія для перелета черезъ Альпы и вообще черезъ высокія горныя цѣпи могутъ быть такъ же мало сдѣланы, какъ и при перелетахъ черезъ большія водныя пространства; можно только сказать, что пилотъ долженъ быть очень опытный, чрезвычайно искусный, находчивый и энергичный; онъ долженъ обладать хорошими метеорологичекими познаніями и быть заранѣе точно освѣдомленъ объ атмосферныхъ теченіяхъ на извѣстной высотѣ, по крайней мѣрѣ при началѣ полета.

Но надо замѣтить, что при перелетахъ черезъ горы необходимо, чтобы пилотъ былъ кромѣ того еще и хорошимъ альпинистомъ, такъ какъ знаніе горъ и ихъ особенности, умѣнье всходить на горы и спускаться съ нихъ безусловно необходимо для совершенія благополучнаго перелета; только хорошій альпинистъ можетъ имѣть правильное сужденіе объ измѣнчивыхъ вѣтрахъ, дующихъ среди горъ, и, слѣдовательно, только пилотъ, который въ то же время и альпинистъ, сумѣетъ правильно опредѣлить, можно ли рѣшиться перелетѣть ту или другую вершину, можно ли произвести спускъ на той или другой долинѣ между горъ.

Изъ всего сказаннаго ясно само собою, что для перелета черезъ горы желательно почти исключительно наполненіе аэростата водородомъ, а не свѣтильнымъ газомъ, такъ какъ его подъемная сила больше и, слѣдовательно, можетъ быть взятъ и большій запасъ балласта, который такъ необходимъ при маневрированіи между горами.

Несмотря на нѣкоторую опасность перелета черезъ горы, а можетъ быть и благодаря этой опасности, такіе перелеты становятся теперь наиболѣе моднымъ спортомъ; оно и понятно, такъ какъ удовольствіе получаемое при горномъ спортѣ при подъемѣ на высокія вершины значительно уменьшается, благодаря большимъ усиліямъ, затрачиваемымъ на такой подъемъ; при перелетѣ же черезъ горы на аэростатѣ нѣтъ никакихъ личныхъ усилій, а восхищенному взору аэронавта открывается одновременно вся горная цѣпь и множество горныхъ вершинъ.

Поэтому надо думать, что если со временемъ настанетъ моментъ, когда свободный аэростатъ уступитъ свое мѣсто управляемому аэростату болѣе совершенной конструкціи, чѣмъ имѣющіеся теперь, то во всякомъ случаѣ для перелетовъ черезъ горы свободные аэростаты еще долго будутъ предпочтительнѣе управляемыхъ.

Глава четвертая,

Къ полюсу на воздушномъ шарѣ.

Достиженіе полюса представляетъ собой одно изъ завѣтныхъ стремленій человѣчества и остается имъ и теперь послѣ авантюризма Кука и очень сомнительныхъ открытій Пири. Много энергіи, силъ, денегъ и даже человѣческихъ жизней стоила уже эта мечта, — между тѣмъ съ несомнѣнностью можно сказать, что старая загадка полюса наукой давно разрѣшена, а старыя иллюзіи о нахожденіи тамъ на полюсѣ обширнаго свободнаго моря или большихъ неизвѣстныхъ плодородныхъ земель, всѣ эти иллюзіи давно развѣяны строго-научнымъ анализомъ. Современная наука ничего не ждетъ отъ достиженія этой конечной сѣверной точки земного шара, и въ данное время стремленіе къ полюсу есть не болѣе, какъ стремленіе къ мѣсту, доступъ къ которому неимовѣрно труденъ и по этому одному страстно желателенъ. Трудность этой задачи привлекаетъ человѣка, напрягаетъ всѣ его силы, становится цѣлью сама по себѣ, и достиженіе полюса превратилось теперь въ одну изъ наиболѣе соблазнительныхъ проблемъ спорта...

Но для воздухоплаванія цѣль достиженія полюса имѣетъ совсѣмъ особаго рода значеніе, такъ какъ, если бы удалось достигнуть полюса на воздушномъ шарѣ, то это было бы наиболѣе яркимъ доказательствомъ преимущества даннаго способа передвиженія передъ всѣми другими, а практически это обозначало бы, что воздушный шаръ можетъ уже быть построенъ для очень большихъ полетовъ и безопасность воздушнаго шара тоже уже довольно высока.

Попытки достиженія сѣвернаго полюса посредствомъ воздушнаго шара, сдѣланныя до сихъ поръ, не только не увѣнчались успѣхомъ, а повлекли за собой еще гибель нѣсколькихъ человѣкъ. Андрэ со своими спутниками, Стринбергомъ и Френкелемъ, какъ извѣстно, не вернулись назадъ.

Въ своемъ докладѣ Стокгольмской академіи наукъ Андрэ слѣдующимъ образомъ формулируетъ тѣ условія, при которыхъ можетъ быть совершенъ полетъ:

1) Подъемная сила аэростата должна быть достаточно велика, чтобы три пассажира со всѣми необходимыми инструментами и запасомъ провіанта на нѣсколько мѣсяцевъ могли свободно подняться на немъ.

2) Аэростатъ долженъ быть абсолютно газонепроницаемъ, для того, чтобы онъ могъ продержаться въ воздухѣ не меньше 30 дней и 30 ночей.

3) Аэростатъ долженъ быть управляемъ хоть отчасти съ помощью парусовъ и волочащагося по землѣ гайдропа.

По предположенію Андрэ, такого рода аэростатъ, поднимающійся съ Медвѣжьяго острова на Шпицбергенѣ и совершающій полетъ со средней скоростью 7,5 метр. въ секунду, можетъ при южномъ вѣтрѣ въ теченіе 6 дней достигнуть сѣверо-американскаго берега, а въ случаѣ отклоненія къ востоку аэростатъ приблизительно въ тотъ же промежутокъ времени достигнетъ сѣвера Сибири.

Для такого приблизительно полета аэростатъ долженъ былъ имѣть подъемную силу равную 3.000 клгр., а управленіе его должно было происходить посредствомъ маневрированія съ помощью гайдропа и парусовъ, при которомъ, какъ Андрэ это лично провѣрилъ на опытѣ, возможно отклоненіе отъ направленія вѣтра почти на 27°; на воздушномъ шарѣ было 3 гайдропа различныхъ величинъ и парусъ, имѣвшій почти 80 кв. метр. поверхности. Гондола своимъ внѣшнимъ видомъ напоминала пароходную каюту,

а внутри были устроены мѣста для сна двухъ членовъ экспедиціи, въ то время какъ третій долженъ былъ быть на дежурствѣ; въ каютѣ было достаточно мѣста для всѣхъ инструментовъ, для провіанта и пр. Кромѣ того къ корзинѣ была прикрѣплена складывающаяся лодка, сдѣланная изъ аэростатной матеріи, и складныя сани; общій видъ снаряженнаго аэростата Андрэ показанъ на рис. 573.

Андрэ изложилъ свой проектъ достиженія сѣвернаго полюса посредствомъ аэростата на Международномъ географическомъ конгрессѣ въ Лондонѣ, и всѣ авторитеты по вопросу о полярныхъ путешествіяхъ и по воздухоплаванію отнеслись отрицательно къ его идеѣ: во-первыхъ, сомнѣвались въ томъ, чтобы свободный аэростатъ могъ быть управляемъ — въ предѣлахъ, указываемыхъ Андрэ, — съ помощью паруса и гайдропа, а во-вторыхъ, не допускали, чтобы газонепроницаемость аэростатной матеріи была такъ высока, какъ это принималъ въ своемъ проектѣ Андрэ, и поэтому не допускали, чтобы аэростатъ сохранилъ свою подъемную силу, нужную для пролета 4.000 клм.

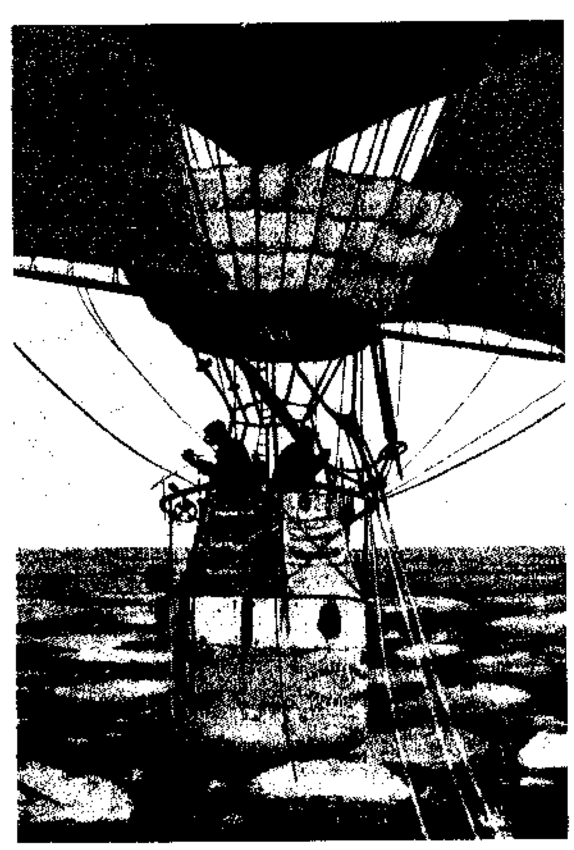


Рис. 573. Аэростатъ Андрэ.

Но въ Швеціи все общество съ восторгомъ приняло проектъ Андрэ, и средства на постройку аэростата были даны королемъ Оскаромъ, Альфредомъ Нобелемъ и многими другими. Въ 1896 г. весь аэростатъ и все необходимое для полета было отправлено на Шпицбергенъ, гдѣ былъ построенъ для аэростата большой эллингъ, внѣшній и внутренній видъ котораго представленъ на нашихъ рисункахъ; 11 іюля 1897 г. въ 2 час. 30 мин. пополудни аэростатъ „Oernen“ (Орелъ) полетѣлъ къ полюсу.

Со времени отлета Андрэ прошло больше 13 лѣтъ, и въ Европѣ достаточно дебатировалась и обсуждалась вся экспедиція Андрэ; но и отбрасывая всѣ тѣ упреки, которые обыкновенно дѣлаются въ случаѣ неудачи предпріятія, надо все же сказать, что многое въ проектѣ Андрэ было недостаточно продумано и отчасти прямо легкомысленно. Прежде всего, Андрэ отнесся положительно легкомысленно къ вопросу о газопроницаемости матеріи, изъ которой былъ сдѣланъ аэростатъ, и, не произведя необходимыхъ опытовъ, только на основаніи приблизительныхъ данныхъ, принялъ въ своихъ расчетахъ, что потеря газа равняется 51,5 клгр., въ сутки, и такимъ образомъ установилъ, что ему достаточно имѣть съ собой балласта 1,750 клгр. Между тѣмъ выяснилось — уже на Шпицбергенѣ, — что потеря газа равняется почти 90 клгр. въ сутки, и, слѣдовательно, продолжительность полета

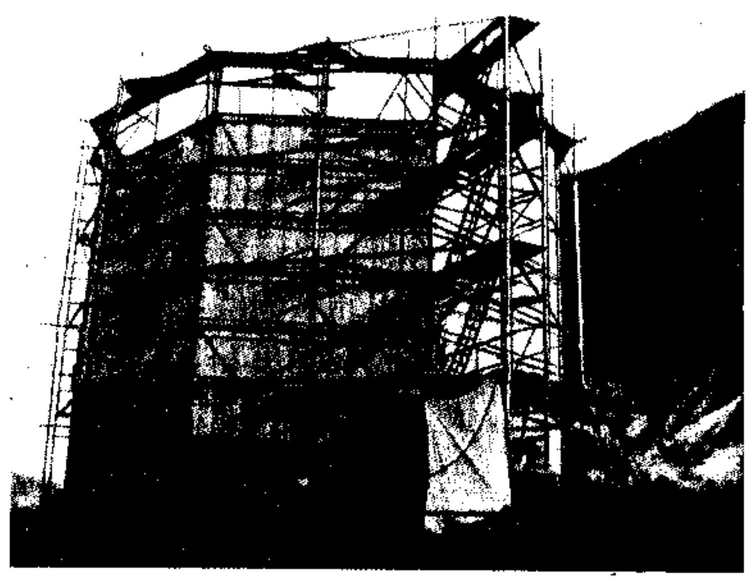


Рис. 374. Сарай для аэростата Андрэ на Шпицбергенѣ. Внѣшній видъ.

должна была быть значительно уменьшена; кромѣ того, по неизвѣстной причинѣ, при началѣ полета нѣкоторые изъ гайдроповъ оторвались и, благодаря облегченію въ вѣсѣ, аэростатъ летѣлъ слишкомъ высоко, — приблизительно на высотѣ 800 метр.

Весь остатокъ 1897 г. въ Европѣ ждали съ нетерпѣніемъ извѣстія объ экспедиціи Андрэ, такъ какъ продолжали надѣяться, что аэростатъ гдѣ-нибудь опустился на льду, и съ помощью лодки и саней смѣлымъ воздухоплавателямъ удалось спастись; надѣялись, что въ слѣдующемъ году они будутъ найдены гдѣ-нибудь на побережьѣ Земли Франца-Іосифа или гдѣ-либо въ другомъ мѣстѣ.

Но все было напрасно; изъ всѣхъ 13 буевъ, взятыхъ съ собою Андрэ, для того, чтобы посредствомъ выбрасыванія ихъ давать о себѣ извѣстія,

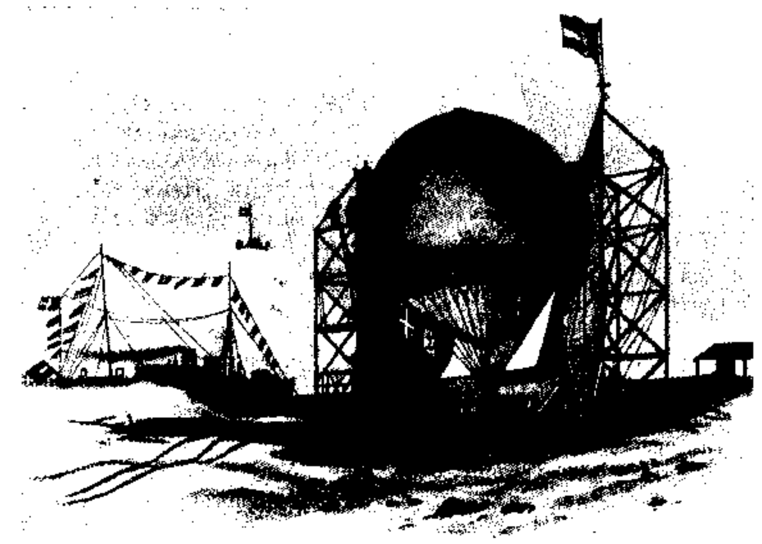


Рис. 375. Тотъ же сарай съ разобранной стѣнкой передъ полетомъ.

было найдено только 5, — одинъ къ востоку отъ Шпицбергена, а 4 недалеко отъ Исландіи; и только въ двухъ изъ нихъ были найдены извѣстія отъ полярныхъ путешественниковъ. Первый буй былъ выброшенъ спустя 7 часовъ послѣ отлета: „Подъ нами безконечное пространство, покрытое льдомъ. Погода чудесная, настроеніе у всѣхъ великолѣпное. Андрэ, Стринбергъ, Френкель“.

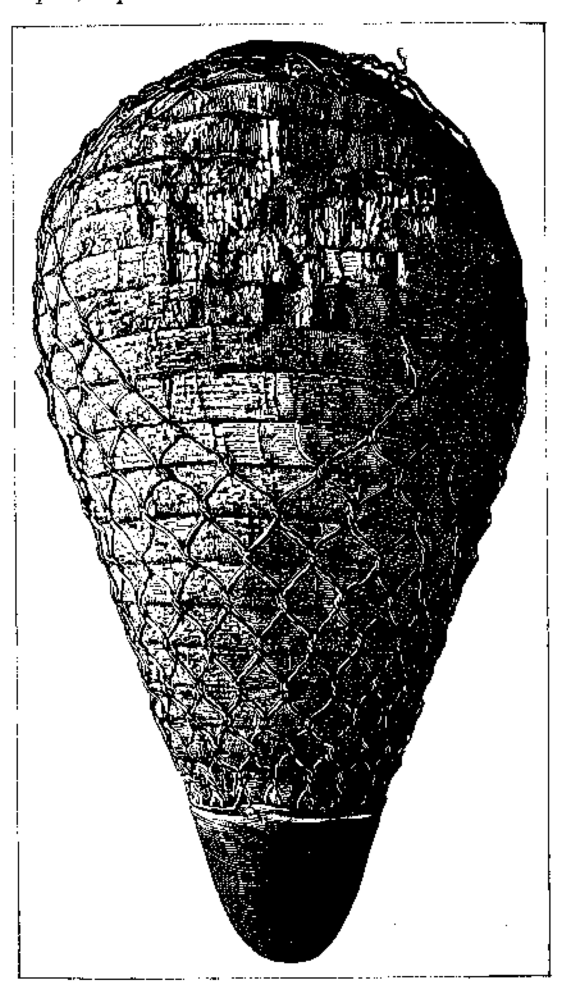


Рис. 376. Первый буй, найденный къ востоку отъ Шпицбергена.

Во второмъ буѣ были найдены нѣсколько словъ, написанныхъ однимъ Стринбергомъ, въ которыхъ онъ извѣщаетъ, что аэростатъ летитъ на высотѣ 600 метр. приблизительно подъ 82° сѣверной широты и 15° восточной долготы; это посланіе заканчивается короткимъ „All well“, точный смыслъ котораго такъ много коментировался съ тѣхъ поръ.

Кромѣ буевъ, экспедиція имѣла на борту еще почтовыхъ голубей, но посредствомъ ихъ было получено только одно извѣстіе: „13 іюля, 12 час. 30 мин. пополудни, 82° 2 мин. сѣверной широты, 15° 5 мин. восточной долготы. Насъ относитъ къ востоку. Всѣ здоровы. Это третій почтовый голубь. Андрэ“.

Сопоставляя всѣ полученныя данныя, — скорость морского теченія и моменты нахожденія буевъ, высоту полета и отсутствіе достаточно длиннаго гайдропа и многое другое, многіе авторитетные полярные изслѣдователи и воздухоплаватели приходятъ къ выводу, что участники экспедиціи очень скоро оказались въ такомъ положеніи, что имъ некогда было писать, что остальные три найденные буя были выброшены по необходимости, такъ какъ газъ все болѣе и болѣе вытекалъ изъ аэростата, и несомнѣнная гибель была очевидна самимъ воздухоплавателямъ; несомнѣнно, вскорѣ пришлось обрѣзать безполезный гайдропъ и паруса, затѣмъ выбросить весь балластъ, инструменты, провіантъ... Возможно, что имъ удалось спуститься въ море, но ихъ маленькая лодка, конечно, не могла выдержать...

Всѣ эти безконечныя догадки, появлявшіяся долгое время въ журналахъ всего міра, — въ сущности, совершенно произвольны и, главное, безполезны, такъ какъ несомнѣненъ одинъ тотъ фактъ, что идея достиженія полюса поглотила еще три жертвы. Время отъ времени еще и теперь появляются извѣстія о найденныхъ будто бы слѣдахъ экспедиціи, и, напр., по

самой послѣдней версіи, Андрэ со своими спутниками спаслись, добрались будто бы до жилья самоѣдовъ и тамъ погибли, убитые ими.

Гибель трехъ отважныхъ путешественниковъ установила съ несомнѣнностью, что достиженіе полюса съ помощью свободнаго аэростата невозможно, но вопросъ о возможности достиженія его съ помощью управляемаго аэростата остается открытымъ и до сихъ поръ.

Въ общемъ метеорологическія условія полярныхъ странъ значительно благопріятнѣе, чѣмъ у насъ, такъ какъ въ лѣтніе мѣсяцы тамъ температура ровная, почти постоянная, скорость вѣтра незначительная и направленіе его почти неизмѣнное; всѣ эти условія несомнѣнно благопріятны для полета, и, слѣдовательно, теоретически надо признать, что на хорошемъ управляемомъ аэростатѣ достиженіе полюса возможно.

Попытка достиженія полюса на управляемомъ аэростатѣ была сдѣлана американцемъ Вельманомъ въ 1907 г. и, какъ извѣстно, окончилась неудачей, — хотя, къ счастью, обошлась безъ человѣческихъ жертвъ.

Рис. 377. Управляемый аэростатъ „Америка" Вельмана. Видъ сбоку.

Управляемый аэростатъ Вельмана „Америка" поднялся тоже, какъ и аэростатъ Андрэ, со Шпицбергена и, потерпѣвъ вскорѣ аварію, — къ счастью, въ мѣстахъ, гдѣ спускъ былъ еще возможенъ, — прекратилъ свой полетъ.

При современныхъ условіяхъ развитія управляемыхъ аэростатовъ можно легко допустить, что достиженіе сѣвернаго полюса (начиная также полетъ со Шпицбергена) при внимательной и тщательной подготовкѣ легко возможно, но зато съ увѣренностью можно сказать, что для достиженія южнаго полюса воздухоплаваніе должно еще значительно подвинуться впередъ. Всѣ полярныя изслѣдованія, сдѣланныя до сихъ поръ, убѣждаютъ насъ, что мѣстность у сѣвернаго полюса представляетъ собой равнину, покрытую льдомъ, и при равномѣрныхъ вѣтрахъ, дующихъ на этой равнинѣ, достиженіе сѣвернаго полюса съ помощью управляемаго аэростата не является дѣломъ невозможнымъ; мѣстность же у южнаго полюса очень гориста, при чемъ нѣкоторыя горы достигаютъ высоты 4.000 метр.; такимъ образомъ, ко всѣмъ трудностямъ полярной экспедиціи должна быть еще прибавлена трудность перелета черезъ высокія горы, что при современныхъ условіяхъ воздухоплаванія является почти невозможнымъ.

Проектъ экспедиціи къ сѣверному полюсу на управляемомъ „Парсеваль".

Ст. маіора фонъ-Парсеваля.

„Ко мнѣ обратились съ вопросомъ, возможно ли достиженіе сѣвернаго полюса съ помощью управляемаго аэростата, и я, принимая во вниманіе,

климатическія и метеорологическія условія средней Европы, отвѣтилъ на этотъ вопросъ рѣшительнымъ „нѣтъ".

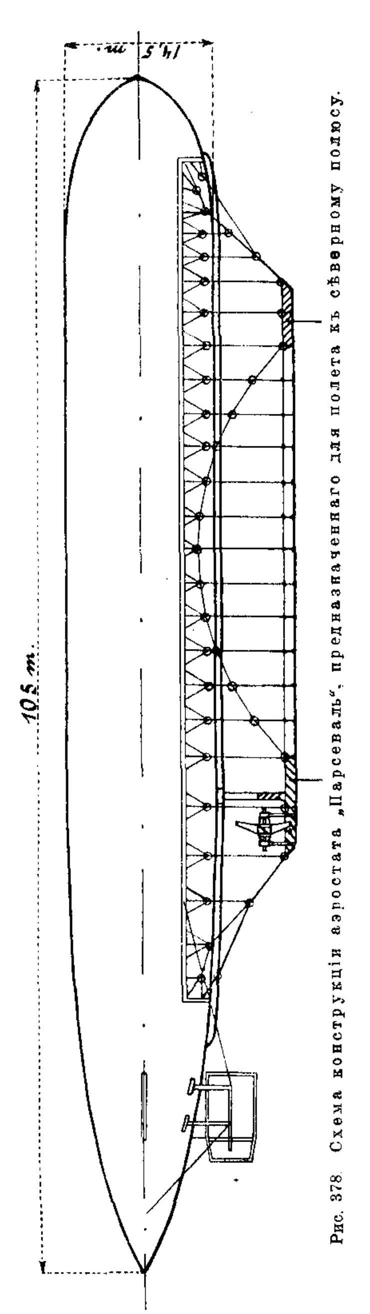


Рис. 378. Схема конструкціи аэростата „Парсеваль", предназначеннаго для полета къ сѣверному полюсу.

Но когда мнѣ поставили на видъ, что климатическія и метеорологическія условія въ арктическихъ широтахъ лѣтомъ значительно благопріятнѣе, чѣмъ въ средней Европѣ; что у полюса въ это время года нѣтъ разницы между днемъ и ночью; что благодаря пространству, сплошь покрытому льдомъ, нѣтъ разницы между сушей и моремъ; что какъ температура, такъ и скорость вѣтра чрезвычайно равномѣрны и сравнительно не высоки, — то я измѣнилъ свое первоначальное убѣжденіе.

Предполагая, что всѣ эти условія, указанныя мнѣ спеціалистами, въ дѣйствительности существуютъ, я долженъ признать, что достиженіе полюса на управляемомъ аэростатѣ при современномъ состояніи воздухоплаванія не представляетъ собой утопіи и является дѣломъ вполнѣ возможнымъ. Какъ же должна быть организована такая экспедиція?

Общій планъ экспедиціи.

Для начала полета нужно избрать мѣсто, расположенное наиболѣе близко къ полюсу, при чемъ для этой цѣли необязательно держаться острова Шпицбергена, а можно доставить аэростатъ со всѣмъ необходимымъ хотя бы даже до 82° широты. Здѣсь аэростатъ будетъ наполненъ газомъ и начнетъ свой полетъ; такимъ образомъ до полюса останется около 900 клм. и столько же обратно къ первоначальному пункту отправленія, т. е. управляемый долженъ быть въ состояніи пролетѣть около 2,000 клм.

Конструкція управляемаго.

Для данной цѣли несомнѣнно можетъ быть пригоденъ только управляемый мягкой системы Парсеваля, такъ какъ только такой аэростатъ можетъ быть легко транспортированъ по льду, можетъ быть наполненъ газомъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ и въ очень короткій промежутокъ времени можетъ быть собранъ для полета; принимая это во вниманіе, я въ послѣдующемъ изложу свое мнѣніе, какъ долженъ быть конструированъ аэростатъ, предназначенный для полета къ полюсу.

Въ виду того, что объемъ аэростата будетъ очень великъ, то для правильнаго управленія имъ будетъ мало одного двигателя въ 100 HP, и поэтому, несомнѣнно, для большей безопасности необходимо имѣть съ собой два двигателя въ 100 HP каждый. Принимая во вниманіе равномѣрность

вѣтра, слабое нагрѣваніе аэростата посредствомъ солнечныхъ лучей и другія благопріятныя условія, можно разсчитывать, при наличности мощности двигателей въ 200 HP, на равномѣрный полетъ со скоростью 50 клм. въ часъ; такимъ образомъ, вся экспедиція можетъ быть совершена приблизительно въ 2 дня; запасъ бензина долженъ быть взятъ на полетъ раза въ полтора продолжительнѣе.

Вельманъ употреблялъ небольшихъ размѣровъ двигатель, стремясь уменьшить количество запаса бензина: я считаю это глубоко ошибочнымъ, такъ какъ, по моему мнѣнію, успѣшность экспедиціи будетъ зависѣть только отъ того, насколько быстро она будетъ совершена, — и чѣмъ меньше времени экспедиція будетъ подвержена случайностямъ, тѣмъ больше шансовъ на благополучное совершеніе ея. Съ этой точки зрѣнія

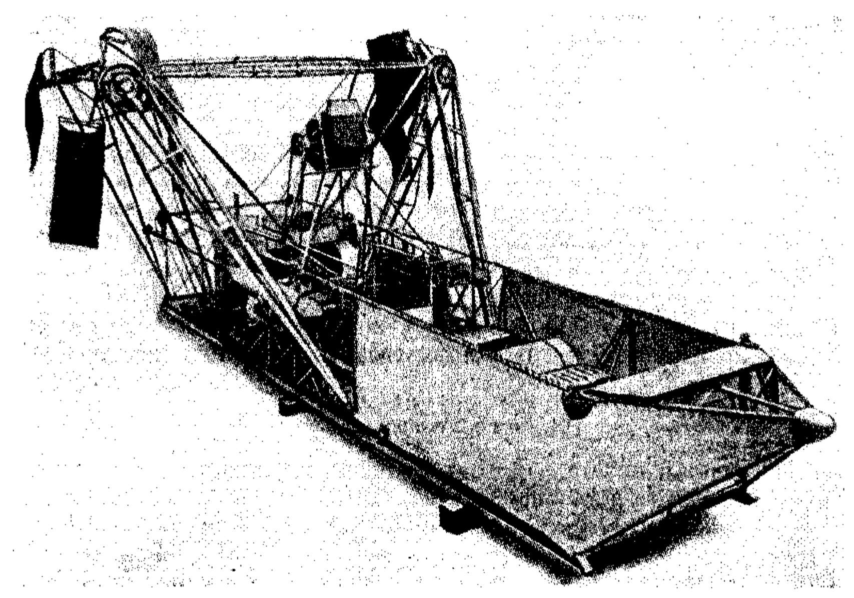


Рис. 379. Гондола аэростата „Парсеваль II" съ двумя двигателями по 100 HP каждый.

желательно было бы даже употребленіе еще болѣе сильныхъ двигателей, но въ виду доказанной недостаточной экономности ихъ, я думаю, надо ограничиться скоростью полета хотя бы аэростата Цеппелина, такъ какъ такая скорость при благопріятныхъ метеорологическихъ условіяхъ совершенно достаточна.

Конструкція даннаго аэростата представлена на нашемъ чертежѣ, такъ же какъ и гондола (рис. 379) съ двумя двигателями въ 100 HP каждый; аэростатъ долженъ имѣть два винта, которые могутъ быть оба соединены съ обоими двигателями или отдѣльно, двигатель съ винтомъ, или же, наконецъ, одинъ двигатель остается въ запасѣ, а оба винта соединены только съ однимъ двигателемъ.

Въ виду того, что при полетѣ придется имѣть съ собой большое количество груза, — провіанта, бензина, инструментовъ и пр. — я думаю, что аэростатъ долженъ быть снабженъ двумя гондолами, какъ это устроено въ аэростатахъ жесткой системы; въ задней гондолѣ могутъ быть помѣщены двигатели и пропеллеры, а въ передней научные инструменты, бензинъ, провіантъ и сами члены экспедиціи.

Въ гондолѣ, гдѣ находятся двигатели, долженъ еще имѣться вентиля-

торъ для наполненія воздухомъ балонета, и такой же запасной вентиляторъ, приводимый въ движеніе отдѣльнымъ маленькимъ двигателемъ, долженъ находиться и во второй гондолѣ. Этотъ двигатель будетъ, кромѣ того, полезенъ для безпроволочнаго телеграфа, съ помощью котораго экспедиція останется въ сообщеніи съ оставленной станціей, — если и не все время полета, то по крайней мѣрѣ значительную часть его.

Экипажъ, по моему предположенію, долженъ состоять изъ 6 человѣкъ: начальникъ экспедиціи, пилотъ для управленія аэростатомъ, помощникъ его и 3 машиниста. Вѣсъ аэростата долженъ быть приблизительно:

6 человѣкъ	0,5	тонны.
Запасы, орудія и пр.	1,5	„
Гондола съ двигателями	3,7	„
Бензинъ, масло.	4,0	„
Передняя гондола со всѣмъ находящимся въ ней	0,6	„
Парашютъ, якорь	0,5	„
Балластъ	1,1	„
Аэростатъ со всѣми приспособленіями	3,5	„
	15,4	тонны.

Это соотвѣтствуетъ аэростату объемомъ приблизительно въ 41,000 куб. метр., длина котораго равняется 105 метр., а діаметръ 14,5 метра.

Вслѣдствіе безпрерывнаго употребленія бензина и масла, — около 50—60 клгр. въ 1 часъ, — аэростатъ будетъ дѣлаться все легче, и для возмѣщенія потеряннаго вѣса нужно будетъ выпустить значительное количество газа. Это должно будетъ производиться посредствомъ имѣющихся балонетовъ (общей емкостью около 5,000 куб. метр.), которые въ началѣ полета должны быть почти пусты и, по мѣрѣ потери газа, должны быть наполняемы воздухомъ.

Полетъ аэростата.

Для совершенія полета пароходъ со всѣмъ грузомъ аэростата выбираетъ какое-нибудь удобное мѣсто на льду, къ которому онъ и пристаетъ; здѣсь выгружается весь аэростатъ и выжидается моментъ, благопріятный для полета. При наступленіи такого момента аэростатъ быстро наполняется водородомъ изъ стальныхъ трубъ, и черезъ нѣсколько часовъ аэростатъ весь собранъ со своими двумя гондолами, двумя двигателями, двумя пропеллерами и всѣмъ необходимымъ запасомъ. При наполненіи газомъ на открытомъ воздухѣ нужно, конечно, выбрать моментъ наибольшаго затишья вѣтра, такъ какъ, по условіямъ мѣста, людей для удерживанія аэростата очень мало.

При полетѣ надо стараться все время держаться на сравнительно небольшой высотѣ, что при внимательномъ управленіи и цѣлесообразномъ пользованіи балонетами легко достижимо.

Кромѣ многихъ побочныхъ причинъ, вслѣдствіе которыхъ желателенъ полетъ на небольшой высотѣ, — это желательно еще и какъ почти единственное средство возможной оріентировки, такъ какъ вблизи полюса обыкновенный астрономическій способъ оріентировки невозможенъ въ виду того, что вблизи полюса магнитная стрѣлка не даетъ показаній. Такимъ образомъ, во время всего полета необходимо опредѣлять скорость полета и направленіе его посредствомъ наблюденія земли, а такое наблюденіе возможно, конечно, только въ томъ случаѣ, если весь полетъ совершается на небольшой высотѣ.

Очень затруднителенъ будетъ также спускъ на самомъ полюсѣ или, въ случаѣ перерыва полета, въ какомъ-либо другомъ мѣстѣ, такъ какъ во время спуска даже незначительный вѣтеръ можетъ стать опаснымъ, въ особенности при наличности такого небольшого количественно экипажа.

Въ данномъ отношеніи весь успѣхъ предпріятія зависитъ отъ двухъ причинъ: отъ конструкціи самаго аэростата и отъ хорошей подготовленности всего экипажа. Для достиженія хорошей подготовки желательно упражненіе по крайней мѣрѣ въ теченіе цѣлаго года передъ экспедиціей въ полетахъ на управляемыхъ аэростатахъ, пока всѣ члены экспедиціи станутъ опытными аэронавтами. Въ программу такихъ упражненій должны входить полеты очень продолжительные, — не менѣе сутокъ, — спускъ на открытыхъ равнинахъ, быстрое наполненіе шара газомъ, подъемы при небольшомъ вѣтрѣ и пр., и пр. Отвѣтственный пилотъ аэростата долженъ, кромѣ того, хорошо изучить всѣ особенности своего воздушнаго корабля, его скорость, его управляемость, всѣ малѣйшія части своего аэростата; пилотъ долженъ въ точности знать темпъ полета своего аэростата, долженъ какъ бы сростись съ нимъ, такъ какъ только при такомъ опытномъ и прекрасно изучившемъ свой аэростатъ пилотѣ экспедиція можетъ разсчитывать на успѣхъ.

Достиженіе сѣвернаго полюса не представляетъ собой теперь очень важной научной проблемы, а скорѣе рекордъ ловкости, искусства, беззавѣтной храбрости, энергіи, цѣлесообразной настойчивости и... большой удачи. Все человѣчество страстно стремится къ этому рекорду и будетъ праздновать достиженіе полюса, какъ одну изъ своихъ величайшихъ побѣдъ, — и если человѣчество достигнетъ этой своей цѣли съ помощью управляемаго аэростата, то мы, воздухоплаватели, будемъ гордиться этимъ".

Глава пятая.

Воздушная фотографія.

Въ виду того, что только немногимъ удается самимъ подняться на воздушномъ шарѣ, фотографія съ воздушнаго шара даетъ возможность и широкой публикѣ полюбоваться тѣмъ дивнымъ ландшафтомъ, который открывается съ большой высоты. Но это эстетическое удовольствіе составляетъ только незначительную часть той пользы и того значенія, которое имѣетъ фотографія съ воздушнаго шара: чисто научное значеніе такой фотографіи очень велико, — какъ для изученія мѣстностей, для изученія рельефовъ опредѣленныхъ пунктовъ, такъ и для геодезическихъ снимковъ, фотограмметріи и пр.

Посредствомъ воздушной фотографіи мы легко получаемъ, съ помощью объектива, карту данной мѣстности, — точную и яркую въ одно и то же время, — такую, какую обыкновеннымъ путемъ можно составить только посредствомъ долгихъ и чрезвычайно утомительныхъ изысканій; ясно, что роль фотографіи съ воздушнаго шара должна быть особенно велика въ примѣненіи къ военнымъ цѣлямъ: изученіе непріятельской страны, непріятельскаго лагеря и укрѣпленій, расположенія войскъ и пр., и пр. Снимокъ непріятельскаго лагеря или крѣпости, сдѣланный съ воздушнаго шара, представляетъ собой наилучшій и наиболѣе совершенный рекогносцировочный докладъ, о какомъ только можетъ мечтать главнокомандующій; совершенно понятно поэтому, что первыя попытки приложенія фотографіи съ воздушнаго шара были сдѣланы именно въ примѣненіи къ военнымъ дѣйствіямъ.

Извѣстный парижскій фотографъ Надаръ началъ опыты фотографированія съ воздушнаго шара еще въ 1855 г.; онъ и тогда уже предвидѣлъ огромное значеніе такой фотографіи, говоря о томъ, что наблюденія съ вы-

соты необходимы для военныхъ цѣлей и съ гордостью прибавляя: „Я ношу свою колокольню съ собой и, благодаря своему фотографическому аппарату, я въ состояніи каждую четверть часа доставлять самыя вѣрныя наблюденія въ видѣ позитива на стеклѣ“.

Но между вѣрной идеей и практическимъ исполненіемъ ея лежитъ огромный путь, и первые снимки Надару удалось сдѣлать только въ 1858 г., при чемъ снимки получались въ пятнахъ, отъ разлагающагося дѣйствія газа воздушнаго шара на іодированную поверхность чувствительной пластинки; только въ началѣ 60-хъ годовъ ему удалось получить съ высоты 200 метровъ хорошій снимокъ.

Фотографическая техника того времени была слишкомъ несовершенна, экспозиція на коллодійныхъ пластинкахъ была слишкомъ медленна; такимъ образомъ моментальные снимки были невозможны, и, слѣдовательно, яркое и отчетливое изображеніе могло получаться только случайно. Только въ концѣ 70-хъ годовъ вмѣстѣ съ общимъ успѣхомъ фотографической техники, изобрѣтеніемъ сухихъ свѣто-чувствительныхъ, бромо-серебряныхъ пластинокъ были даны необходимыя условія для дальнѣйшаго развитія фотографіи съ воздушнаго шара.

Первые хорошіе снимки принадлежатъ Полю Демарэ; они были сдѣланы имъ въ 1880 г. съ высоты болѣе 1,000 метр.

Слѣдующіе хорошіе снимки были сдѣланы англичаниномъ Шетбольтомъ и были выставлены на фотографической выставкѣ въ Лондонѣ въ 1883 г. Эти снимки были сдѣланы на высотѣ отъ 500 до 1,000 метр., и нѣкоторые изъ нихъ отличались особенной ясностью и отчетливостью, представляя собой прекрасную карту мѣстности — окрестностей Лондона: рѣзко и отчетливо видна линія желѣзной дороги, мостъ, проѣзжая дорога, дома, сады, поля.

Эта выставка впервые уяснила всѣмъ значеніе фотографіи съ воздушнаго шара, и мы видимъ, что отнынѣ успѣхи слѣдуютъ другъ за другомъ значительно быстрѣе.

Извѣстный физикъ Гастонъ Тиссандье, заинтересовавшійся этимъ вопросомъ, дѣлалъ въ 1885 г. снимки въ окрестностяхъ Парижа съ высоты 1,000—1,100 метр., при чемъ онъ пользовался обыкновенной складной камерой, прикрѣпленной къ борту корзины воздушнаго шара; пластинки всѣ были расположены у него горизонтально, и снимки представляютъ собой поэтому точные планы мѣстностей, давая настоящую карту той мѣстности, надъ которой они пролетали.

Начиная съ опытовъ Тиссандье, дѣло воздушной фотографіи становится на прочную почву и получаетъ повсемѣстно право гражданства: воздушной фотографіей начинаютъ пользоваться въ Англіи, въ Германіи, въ Австріи и въ Россіи.

Всѣ эти первоначальные опыты воздушной фотографіи были сдѣланы съ воздушнаго шара во время свободнаго полета, а потомъ многими изслѣдователями были сдѣланы попытки фотографической съемки съ помощью привязныхъ воздушныхъ шаровъ и воздушныхъ змѣевъ — посредствомъ автоматическихъ приборовъ.

Такого рода опыты впервые были сдѣланы Гюнтеромъ, Вудбери, Кассе и Дебюро.

Воздушная фотографія въ Россіи была впервые введена въ 1885 г. генераломъ Боресковымъ, который изучалъ это дѣло въ Парижѣ у парижскаго фотографа Ведделя; но первые снимки въ Россіи принадлежатъ теперешнему командиру учебнаго воздухоплавательнаго парка генералъ-маіору А. М. Кованько, бывшему тогда поручикомъ. Эти снимки были произведены во время свободнаго полета на воздушномъ шарѣ 18 мая 1886 г. — и, какъ мы видимъ на прилагаемомъ рис. 380, снимокъ даетъ

точную карту мѣстности — устье рѣки Невы съ Васильевскимъ островомъ, Петербургской Стороной, островами и взморьемъ.

Въ томъ же году были поставлены опыты воздушнаго фотографированія Л. Н. Звѣринцевымъ во время свободнаго полета шара Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. Камера была поставлена объективомъ

Рис. 380. Фотографическій снимокъ съ воздушнаго шара съ высоты 800 метр., сдѣланный поручикомъ А. М. Ковавько при полетѣ 18 мая 1886 г.

внизъ и была привязана къ корзинѣ между двумя деревянными кронштейнами; по мѣрѣ надобности камера могла передвигаться между кронштейнами для лучшей установки.

Во время этого полета было сдѣлано 4 снимка: надъ Петербургомъ, надъ морскимъ каналомъ, надъ заливомъ и, наконецъ, надъ Кронштадомъ. Снимки дали точное и яркое изображеніе, точную карту мѣстности, а при перелетѣ черезъ море, по словамъ Звѣринцева, съ высоты 2,500 метр.

было прекрасно видно все дно моря. Подъ воздухоплавателями развертывалась настоящая карта мелей, глубокой воды, фарватера, — слѣдовательно, при фотографированіи съ воздушнаго шара можно получить карту морского дна. Такого же рода важныя наблюденія сдѣлалъ недавно и Луи Блеріо при перелетѣ черезъ Ламаншъ: онъ ясно и отчетливо видѣлъ расположеніе минъ на морскомъ днѣ и передвигающіяся подводныя лодки.

Дальнѣйшіе опыты лѣтомъ 1887 г. поручика Бѣляева и полковника Козлова дали такіе прекрасные результаты, что воздушная фотографія стала обязательнымъ учебнымъ предметомъ и практическимъ занятіемъ офицеровъ Русскаго воздухоплавательнаго парка, и въ настоящее время у командира воздухоплавательнаго парка имѣется очень богатая коллекція фотографій,

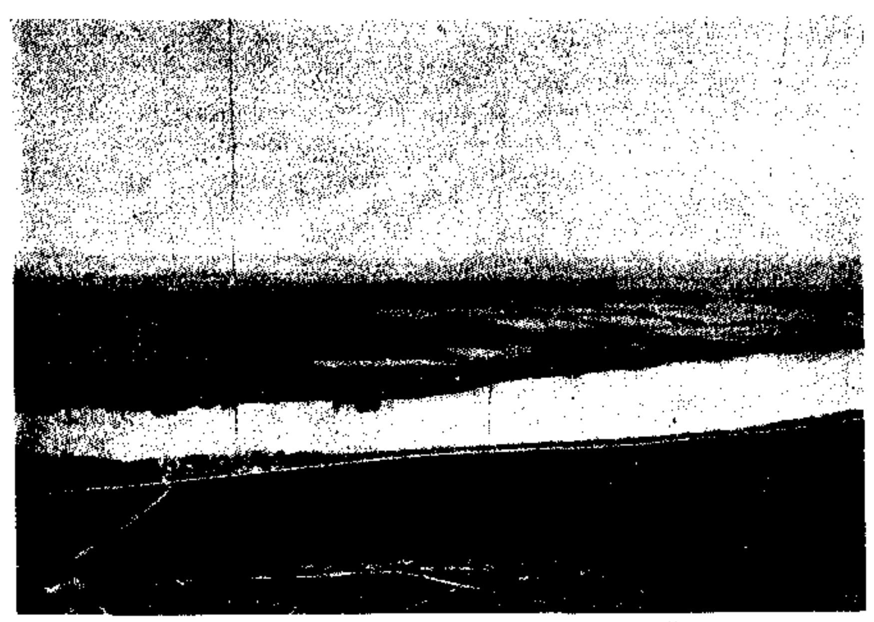


Рис. 381. Видъ рѣки Невы съ высоты 100 саж. противъ Усть-Ижорскаго лагеря.

снятыхъ какъ во время свободныхъ полетовъ, такъ и съ привязныхъ шаровъ.

Воздушная фотографія въ русской арміи достигла довольно высокой степени совершенства и напр., во время послѣдней русско-японской войны такое воздушное фотографированіе мѣстностей производилось очень часто воздухоплавательными полевыми баталіонами.

Прилагаемые дальше снимки сдѣланы подъ руководствомъ командира 3-го воздухоплавательнаго полевого баталіона, инженеръ-полковника В. Ф. Найденова, и представляютъ: видъ рѣки Невы съ высоты 100 саж. (рис. 381), снятый противъ Усть-Ижорскаго лагеря, а слѣдующій рисунокъ (382) — видъ самого лагеря съ такой же высоты.

Но такого рода отдѣльные фотографическіе снимки, дающіе только изображенія небольшой мѣстности въ зависимости отъ употребляемаго объектива и отъ размѣра пластинки, не могли, конечно, удовлетворять.

Для того, чтобы воздушная фотографія могла пріобрѣсть свое полное значеніе и найти примѣненіе не только въ военномъ дѣлѣ, но и для всей жизни, — для топографической съемки, для составленія плановъ, для изысканія желѣзнодорожныхъ путей и пр., — необходимо было получить возможность дѣлать одновременно цѣлый рядъ снимковъ, т. е. воздушная фото-

графія должна была стремиться къ выработкѣ способовъ панорамическаго фотографированія мѣстности.

Первые опыты въ данномъ направленіи были сдѣланы парижскимъ архитекторомъ Трибуле еще въ 1884 г., а затѣмъ нѣсколько позже начальникомъ англійскаго воздухоплавательнаго парка маіоромъ Эльсдэлемъ; но снимки были неудачны, и опыты прекратились. Результаты этихъ опытовъ, во всякомъ случаѣ, не могли быть благопріятны, такъ какъ употреблявшіеся для нихъ аппараты были слишкомъ несовершенны и связи между снимками не достигалось.

Эта задача — панорамическаго фотографированія — въ настоящее время успѣшно разрѣшена, и такого рода снимки производятся посредствомъ трехъ типовъ аппаратовъ: русскаго панорамографа Тилле, французскаго аппарата Кайете и австрійскаго аппарата Шеймпфлуга.

Рис. 382. Видъ Усть-Ижерскаго сапернаго лагеря съ высоты 100 саж.

Но надо замѣтить, что для полученія точныхъ результатовъ и для полнаго использованія воздушной фотографіи представлялось много затрудненій, такъ какъ снимаемая мѣстность далеко не всегда представляетъ собой горизонтальную поверхность и, слѣдовательно, не всегда совпадаетъ съ ортогональнымъ *изображеніемъ* фотографіи; фотографія, такимъ образомъ, часто переходитъ въ перспективную проекцію, и для полученія оя на плоскости требуется произвести цѣлый рядъ дѣйствій. Такимъ образомъ, необходимо было выработать методы для построенія изъ снятыхъ съ воздушнаго шара фотографій мѣстностей топографическихъ плановъ и точныхъ картъ; честь изобрѣтенія фотограмметріи принадлежитъ французскому полковнику Эме Лосседа; послѣдователями Лосседа были въ Австріи Юлій Мандль, въ Германіи извѣстный профессоръ Финстервальдеръ, а въ Россіи первыя самостоятельныя работы по построенію плановъ съ воздушныхъ снимковъ принадлежатъ В. Ф. Найденову, занимающемуся этимъ вопросомъ съ 90-хъ годовъ.

Въ виду различныхъ задачъ, которымъ должна служить воздушная фотографія, въ виду различныхъ цѣлей примѣненія и различныхъ требованій точности, — должны были, естественно, выработаться и различные аппараты и различные пріемы.

Такимъ образомъ, существуютъ аппараты и пріемы фотографированія, предназначенные для цѣлей рекогносцировокъ, при которыхъ не нужна особенная точность, и аппараты и пріемы, дающіе болѣе точные снимки, необходимые для топографическихъ и всякихъ другихъ геодезическихъ работъ.

Для военныхъ цѣлей съемка производится панорамографами и длиннофокусными аппаратами, такъ называемыми телеаппаратами. Наилучшіе результаты даетъ для даннаго назначенія панорамическій аппаратъ, посредствомъ котораго можно снять пространство радіусомъ болѣе 10 верстъ, если шаръ находится на высотѣ отъ 200 до 500 саженей. Если мы къ этому еще прибавимъ тотъ важный фактъ, что съ помощью этого аппарата получаются снимки въ безпрерывномъ рядѣ, — т. е. точная фотографія какъ соб-

Рис. 383. Фотографія, снятая съ наибольшей до сихъ поръ высоты; снята съ воздушнаго шара около Пресбурга съ высоты 7,000 метр.

ственныхъ позицій, такъ и позицій непріятеля, — то значеніе такихъ снимковъ для военныхъ цѣлей становится яснымъ само собою. Съ помощью такихъ снимковъ можно точно оріентироваться во всѣхъ направленіяхъ, опредѣлить заранѣе мѣста расположенія своихъ войскъ, мѣстности, которыя должны быть заняты войсками, правильно направить и распредѣлить части войскъ и пр., и пр.

Но кромѣ огромнаго значенія воздушной фотографіи передъ боемъ и во время боя, она чрезвычайно важна для быстраго и вѣрнаго исправленія существующихъ картъ и плановъ мѣстностей, для фотографированія крѣпостей и близъ-лежащихъ раіоновъ и пр.

Не меньшее значеніе имѣетъ воздушная фотографія и въ морскомъ дѣлѣ — для снятія береговыхъ пространствъ и укрѣпленій, для подробныхъ обслѣдованій всего берега посредствомъ снимковъ длиннофокусными аппаратами.

Въ виду всего этого, воздушная фотограмметрія введена теперь въ арміяхъ и флотахъ всѣхъ державъ, и вопросъ о преимуществѣ различныхъ типовъ аппаратовъ горячо интересуетъ теперь соотвѣтствующія сферы; теперь, напр., почти безповоротно доказано, что для военныхъ цѣлей благо-

пріятнѣе пользоваться простыми длиннофокусными объективами, а не телеобъективами, и русское военное инженерное вѣдомство, придя къ тому же заключенію, ввело въ употребленіе длиннофокусный аппаратъ системы капитана Ульянина.

Но, какъ мы говорили, воздушная фотографія находитъ примѣненіе не только въ военномъ дѣлѣ и играетъ, быть можетъ, еще большую роль для мирныхъ культурныхъ цѣлей. Первое наиболѣе важное значеніе ея — это примѣненіе ея для цѣлей картографіи, для составленія новыхъ картъ чисто фотографическимъ путемъ посредствомъ трансформированія воздушныхъ снимковъ въ ортогональную проекцію.

Это трансформированіе полученнаго снимка производится, какъ мы выше говорили, съ помощью различныхъ аппаратовъ, которые мы здѣсь описывать не будемъ въ виду чисто спеціальнаго интереса, представляемаго ими.

Воздушное фотографированіе находитъ себѣ широкое примѣненіе и для различныхъ техническихъ цѣлей. Такъ, напр., еще въ 1897 г. инженеръ Савельевъ въ своемъ докладѣ, читанномъ въ Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ, доказывалъ пользу воздушной фотографіи для производства предварительныхъ изысканій при постройкѣ новыхъ желѣзнодорожныхъ путей. Съ помощью панорамическаго аппарата, съ воздушнаго шара можно быстро получить точный планъ мѣстности по магистрали предполагаемой желѣзнодорожной линіи со всѣми подробностями, т. е. съ лѣсами, водами, населенными мѣстами, горами и пр., и пр.

Фототопографія даетъ возможность быстро оріентироваться при изысканіи желѣзнодорожныхъ линій какъ въ лѣсистыхъ и болотистыхъ мѣстахъ, такъ и въ густо населенныхъ — съ усадьбами, парками, деревнями; съ помощью воздушной фототопографіи можно точно оріентироваться въ мѣстности безъ затраты большихъ средствъ и труда на составленіе предварительныхъ изысканій и различныхъ варіантовъ предполагаемаго желѣзнодорожнаго пути.

Не менѣе полезна воздушная фотографія и въ другихъ областяхъ геодезическихъ работъ, такъ какъ съ помощью ея можно сравнительно быстро и легко произвести съемку береговъ озеръ, устьевъ и дельтъ большихъ рѣкъ, — и при этомъ можно даже легко произвести ту работу, которая при старыхъ способахъ требуетъ большого труда — опредѣленія фарватера: фотографическая пластинка съ извѣстной высоты сама выдѣлитъ и отмѣтитъ различныя степени глубины воды болѣе темными и болѣе свѣтлыми тонами.

Такимъ образомъ, воздушной фотографіей можно пользоваться въ широкихъ размѣрахъ при изслѣдованіи мало извѣстныхъ рѣкъ и также для точной установки запрудъ и искусственныхъ сооруженій даже на хорошо извѣстныхъ судоходныхъ рѣкахъ.

Р. Тиле въ своемъ докладѣ, сдѣланномъ имъ 2 декабря 1906 г. въ засѣданіи Императ. Рос. Общества рыбоводства и рыболовства, указывалъ на необходимость фотографической съемки низовьевъ рѣки Волги, неотложно необходимой для упорядоченія рыбныхъ промысловъ. Такого рода фототопографическая съемка съ воздушнаго шара, по вычисленію Р. Тиля, можетъ быть совершена въ теченіе одного года для пространства въ 10 тысячъ кв. верстъ, при чемъ — при условіи сдачи плановъ въ масштабѣ полверсты въ дюймѣ — вся работа обойдется въ 50 тысячъ рублей. Между тѣмъ для съемки этого же пространства обыкновенными топографическими пріемами потребуется не меньше пяти лѣтъ, и стоимость такой съемки должна быть исчислена въ пять разъ дороже, т. е. въ 250 тысячъ рублей.

Къ сожалѣнію, воздушной фотографіей пользуются еще не въ той мѣрѣ, въ какой это было бы желательно, и, такимъ образомъ, она пока приноситъ только незначительную часть той пользы, которую могла бы приносить.

Много приложеній воздушной фотографіи напрашиваются сами собою: она могла бы, напр., оказывать незамѣнимыя услуги въ переселенческомъ дѣлѣ, для приведенія въ извѣстность тѣхъ земель, куда направляются переселенцы; такого рода воздушная съемка должна быть произведена опытнымъ землемѣромъ, и онъ могъ бы снабжать эти снимки подробной описью грунта данныхъ мѣстностей, встрѣчающейся растительности, различныхъ рѣкъ, озеръ и пр.

Съ помощью воздушной фотографіи можно и должно было бы произвести, наконецъ, съемку простирающейся на огромное количество квадратныхъ верстъ сибирской тайги, — и такимъ образомъ можно было бы получить точныя указанія о размѣрахъ пространствъ, поросшихъ крупнымъ лѣсомъ, или только зарослью, или же совершенно безлѣсныхъ.

Въ одинъ лѣтній рабочій сезонъ можно было бы легко снять площадь въ 50 тысячъ квадратныхъ верстъ при средней высотѣ подъема въ 150 саженей, а по возвращеніи на зимнія квартиры можно съ помощью упомянутыхъ выше методовъ выработать точный планъ всей сфотографированной мѣстности.

Воздушная фотографія можетъ найти еще цѣлый рядъ практическихъ приложеній, не упоминаемыхъ нами здѣсь, — и прежде всего она должна имѣть огромное научное значеніе для изслѣдованія неизвѣстныхъ странъ, доступъ въ которыя почему-либо затрудненъ: центральная Азія съ ея тайнами, центральная Африка съ ея непроходимыми дѣвственными тропическими лѣсами, сѣверный и южный полюсы, къ которымъ безпрерывно стремится человѣческая мысль, — для всего этого воздушная фотографія представляетъ незамѣнимое орудіе и средство, полное использованіе котораго придетъ только со временемъ.

Глава шестая.

Воздухоплаваніе и право.

а) Основныя положенія.

Институтъ Международнаго Права 31 января 1909 г. постановилъ на ближайшемъ конгрессѣ, имѣющемъ состояться весною 1911 г., поставить на первую очередь вопросъ о выработкѣ основныхъ правовыхъ положеній для воздухоплаванія. Удастся ли этому конгрессу выработать первыя основы воздухоплавательнаго права или нѣтъ, — это другой вопросъ, но во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что потребность въ выработкѣ такихъ основоположеній въ настоящее время назрѣла и является прямой необходимостью.

Несмотря на то, что воздухоплаваніе до сихъ поръ еще далеко отъ совершенства и, благодаря своей дороговизнѣ и недостаточной безопасности, не можетъ еще стать обычнымъ средствомъ сообщенія, оно все же и теперь уже имѣетъ огромное значеніе для военныхъ цѣлей и для цѣлей спорта. Въ 70-хъ годахъ воздухоплаваніе могло быть разсматриваемо только съ точки зрѣнія шпіонажа, но съ тѣхъ поръ, какъ управляемость аэростатовъ перестала быть мечтой, а стала дѣйствительнымъ фактомъ, и въ особенности съ момента поразительныхъ успѣховъ воздухолетанія, вопросъ о регулировкѣ воздухоплаванія, о созданіи правовыхъ нормъ для передвиженія по воздуху является дѣломъ неотложной необходимости.

Какими же основными правовыми воззрѣніями должно будетъ руководиться будущее воздухоплавательное право?

Что касается воздушнаго пространства надъ открытымъ моремъ, разумѣется не можетъ быть и сомнѣнія въ томъ, что оно свободно и никому не принадлежитъ; но какъ должно быть разсматриваемо воздушное пространство надъ морскими побережьями и въ особенности надъ твердой землей?

Новое рождается изъ стараго, и естественно, что для выработки новыхъ правовыхъ понятій приходится обращаться къ аналогіямъ.

Въ поискахъ аналогіи взгляды юристовъ расходятся. Одни разсматриваютъ воздухъ какъ міровой воздушный океанъ и, соотвѣтственно этому, всѣ воздухоплавательные аппараты — какъ морскія суда; продолжая эту аналогію, мы должны придти къ слѣдующимъ двумъ правовымъ нормамъ: 1) воздушное пространство свободно для воздушнаго сообщенія по немъ, и 2) всякое воздушное судно представляетъ собою носящуюся по воздушному океану часть той страны, которой принадлежитъ данное судно.

Но многіе другіе юристы, какъ, напр., Грюнвальдтъ, Фошиль и др., оспариваютъ это основное положеніе; они говорятъ, что воздушное пространство не можетъ быть приравниваемо къ морю, такъ какъ оно есть необходимая и неотдѣляемая часть каждой данной мѣстности и, слѣдовательно, не можетъ быть разсматриваема отдѣльно отъ нея. Другіе юристы, признавая свободу воздушнаго пространства, говорятъ все же о томъ, что эта полная свобода можетъ представить большую опасность для всѣхъ государствъ и что поэтому, на основаніи права самозащиты, эта свобода должна быть ограничена; и въ самомъ дѣлѣ, — говоря о свободномъ воздушномъ океанѣ, имѣютъ вѣдь въ виду только свободное передвиженіе по немъ, а это, конечно, можетъ быть достигнуто и безъ признанія полной свободы всего воздушнаго океана.

Для выработки такого правового возрѣнія пришлось обратиться къ другой аналогіи: воздушное пространство приравнивается къ побережью, т. е. къ морю, находящемуся у береговъ какой-либо страны, къ тому, что на второй Гаагской конференціи было названо „eaux territoriales"; благодаря этой аналогіи, устанавливалось извѣстное соотношеніе между земной поверхностью и воздушнымъ пространствомъ надъ нимъ, и право самозащиты получало, такимъ образомъ, разумную юридическую форму.

Но выдвигая такое положеніе, мы наталкиваемся на старые спорные вопросы: имѣетъ ли прибрежное государство право полнаго суверенитета надъ извѣстной частью моря или только частичное?

Институтъ Международнаго Права на Парижскомъ конгрессѣ 1894 г. постановилъ, что государство имѣетъ полное суверенное право на прибрежную часть моря, за исключеніемъ права воспрещенія передвиженія по немъ; такимъ образомъ Фошиль, Шольцъ и др. приходятъ къ тому взгляду, что суверенное право государства надъ воздушнымъ пространствомъ ограничивается правомъ защиты государства.

Между первымъ основнымъ положеніемъ — о полной свободѣ воздушнаго океана, и вторымъ — о суверенныхъ правахъ государства надъ граничащей съ нимъ частью воздушнаго океана, надо было найти нѣчто среднее для того, чтобы создать комбинацію двухъ принциповъ: принципа сувереннаго права — „droit de conservations", и принципа свободы воздуха, т. е. droit de passage.

Эта борьба двухъ принциповъ въ проектѣ, выработанномъ Институтомъ Международнаго Права въ 1902 г., выразилась въ томъ, что доминирующее значеніе было все же признано за принципомъ свободы воздуха, такъ какъ большинствомъ 14 противъ 9 голосовъ была вынесена слѣдующая резолюція:

„L'air est libre. Les États n'ont sur lui, en temps de paix et en temps de guerre que les droits nécessaires à leur conservation". (Воздухъ свобо-

денъ. Государства имѣютъ надъ нимъ и въ мирное, и въ военное время только *права необходимой самозащиты.)*

Но Грюнвальдтъ, Мейреръ и др. горячо протестуютъ противъ такой резолюціи, находя, что она неправильна даже съ точки зрѣнія аналогіи воздуха съ береговыми водами, такъ какъ и въ этомъ случаѣ не свобода воздуха должна быть поставлена на первое мѣсто, и она не должна быть ограничена правомъ самосохраненія государства, а наоборотъ, — суверенное право государства на прилежащій воздушный океанъ должно доминировать, и это право должно быть ограничено правомъ свободнаго перелета черезъ владѣнія.

Эта школа юристовъ находитъ, что регулировка воздухоплаванія не должна, исходя изъ принципа свободы воздуха, вырабатывать нормы права государства на самосохраненіе, а должна, наоборотъ, исходить изъ принципа полныхъ суверенныхъ правъ государства и искать способа для выработки правовыхъ нормъ свободнаго передвиженія по воздуху.

Но, какъ извѣстно, спорные пункты этимъ не ограничиваются, и по аналогіи съ береговыми водами, гдѣ чрезвычайно важно установить, на какое разстояніе отъ берега простирается береговое право, здѣсь является вопросъ: съ какой высоты начинается свобода воздуха?

Какъ извѣстно, этотъ вопросъ не разрѣшенъ еще и въ отношеніи моря, такъ какъ одни настаиваютъ на предѣльномъ пространствѣ въ 3 мили, Институтъ Международнаго Права на Парижскомъ конгрессѣ 1894 г. говоритъ о 6 миляхъ, а другіе настаиваютъ на пространствѣ, измѣряемомъ разстояніемъ пушечнаго выстрѣла; и въ то время какъ этотъ вопросъ не рѣшенъ еще и относительно моря, онъ появляется уже и по отношенію къ воздуху.

Гольцендорфъ настаиваетъ на предѣльной высотѣ 1,000 метр., Роландъ высказывается за 330 метр., Фошиль хочетъ установить высоту въ 1,500 метр., такъ какъ такая высота, по его мнѣнію, гарантируетъ государство отъ шпіонажа; другіе юридическіе авторитеты настаиваютъ на извѣстной „безопасной зонѣ“, т. е. находятъ, что свобода воздуха начинается только съ такой высоты, откуда воздушные корабли не представляютъ для земли никакой опасности. Мейреръ и нѣкоторые другіе противъ этого протестуютъ, такъ какъ они находятъ, что такого рода ограниченія воздухоплаванія сильно стѣснятъ свободу перелета и кромѣ того существующіе способы защиты, новая система Круповскихъ пушекъ и пр., достаточно защищаютъ права государства, а слѣдовательно, нѣтъ основанія ставить препятствія свободному развитію воздухоплаванія.

Несомнѣнно, суверенное право государства должно быть поставлено на первое мѣсто, но при этомъ надо помнить, что этому праву не должно быть принесено въ жертву другое международное право, — право свободнаго передвиженія.

Изъ этого краткаго обзора основныхъ правовыхъ воззрѣній и возникающихъ спорныхъ пунктовъ намъ ясно, что дѣло будущей конференціи для выработки воздухоилавательнаго права будетъ состоять въ точномъ выясненіи извѣстныхъ твердыхъ руководящихъ принциповъ и правовыхъ нормъ, защищающихъ какъ частные, такъ и государственные интересы, съ одной стороны, а съ другой — международные интересы свободнаго передвиженія, а слѣдовательно, и свободнаго развитія воздухоплаванія.

б) Гражданское право.

Исходя изъ существующихъ гражданскихъ уложеній, Мейреръ доказываетъ, что его основоположеніе о суверенности правъ государства на воз-

душное пространство и — болѣе того — правъ собственника какой-либо мѣстности на землю и на воздушное пространство надъ этимъ мѣстомъ, — что это основоположенie не противорѣчитъ праву свободнаго передвиженiя.

Соотвѣтствующiй параграфъ германскаго гражданскаго кодекса (905) устанавливаетъ право собственника поземельнаго участка не только на самую землю, но и на пространство надъ поверхностью его и на пространство подъ его поверхностью. Этотъ пунктъ оговариваетъ, что собственникъ не имѣетъ нрава запрещать такiя дѣйствiя на высотѣ или на глубинѣ его участка, которыя не связаны съ нарушенiемъ его частновладѣльческихъ интересовъ.

Такимъ образомъ, собственникъ земельнаго участка, согласно этому пункту гражданскаго кодекса, хотя и имѣетъ всѣ права собственности и на воздушное пространство надъ своимъ участкомъ, все же не можетъ ставить препятствiй воздухоплаванiю, такъ какъ оно не затрагиваетъ его интересовъ и, слѣдовательно, какъ мы видимъ, признанiе собственности и надъ воздухомъ не мѣшаетъ развитiю воздухоплаванiя.

Такого же рода пунктъ (667) мы находимъ и въ швейцарскомъ гражданскомъ кодексѣ: собственность на землю и почву простирается вверхъ въ воздухъ и внутрь самой почвы, но только до тѣхъ предѣловъ, до которыхъ могутъ достигнуть интересы собственника.

Въ виду того, что въ дѣйствительности воздухоплаванiе происходитъ на такой высотѣ, что интересы собственника земельнаго участка не могутъ быть имъ затронуты, отсюда слѣдуетъ, что приведенные нами пункты гражданскаго кодекса сами по себѣ обезпечиваютъ право свободнаго передвиженiя по воздуху. Но, конечно, подъемъ и спускъ съ какого-либо земельнаго участка или на какой-либо земельный участокъ уже могутъ затрагивать интересы собственника, — и при этомъ для регулированiя воздухоплаванiя, кромѣ приспособленiя опредѣленныхъ мѣстъ для подъема и спуска, должны быть выработаны, конечно, и соотвѣтственныя правовыя нормы на случай неожиданнаго спуска на земельномъ участкѣ, принадлежащемъ частному лицу: должны быть выработаны соотвѣтственные размѣры вознагражденiя и пр.

Вслѣдствiе выбрасыванiя балласта съ аэростата или вслѣдствiе паденiя его самого, могутъ быть, конечно, затронуты интересы собственника участка, надъ которымъ пролетаетъ аэростатъ или летательный аппаратъ; но такъ какъ въ данномъ случаѣ мы имѣемъ дѣло не только съ нарушенiемъ права собственности, а также съ нарушенiемъ интересовъ здоровья или даже жизни частнаго лица, — то мы здѣсь соприкасаемая уже съ понятiями общаго права и, слѣдовательно, съ соотвѣтственнымъ возмѣщенiемъ понесенныхъ убытковъ и съ наказуемостью за нанесенный вредъ.

Въ данномъ случаѣ можетъ быть тоже найдена аналогiя въ соотвѣтствующей практикѣ судовъ, разсматривающихъ вредъ, причиняемый частнымъ лицамъ и ихъ собственности, — напр. отъ искры проносящихся желѣзнодорожныхъ поѣздовъ, — и какъ въ этомъ случаѣ, при сохраненiи полнаго права собственности, все же не можетъ быть запрещено желѣзнодорожное сообщенiе, такъ и здѣсь, при признанiи права собственности и на воздушное пространство, не могутъ быть поставлены какiя-либо преграды свободному воздухоплаванiю.

Дальше можетъ быть проведена аналогiя съ автомобильнымъ сообщенiемъ, при которомъ каждое нарушенiе интересовъ собственника должно быть возмѣщено ѣдущимъ на автомобилѣ, а всякiй вредъ, причиненный здоровью или жизни, судится въ зависимости отъ степени вины, — недостаточной предусмотрительности, осторожности и пр. — ѣдущаго.

Несомнѣнно, что при дальнѣйшемъ развитiи воздухоплаванiя, когда оно

станетъ обычнымъ способомъ передвиженія, сама жизнь выработаетъ всѣ детали новыхъ правовыхъ нормъ, но намъ ясно, что аналогія правовыхъ понятій имѣется уже и теперь налицо и что главныя правовыя понятія могутъ быть выведены, быть можетъ, изъ соотвѣтствующихъ понятій, имѣющихся уже и теперь.

в) Государственное право.

Соотвѣтствующіе пункты гражданскаго права о правѣ частной собственности могутъ быть цѣликомъ перенесены и на государство, что и дѣлаетъ Грюнвальдтъ, защищая въ воздухоплавательномъ правѣ „теорію собственности" противъ Фошиля, защищающаго „теорію защиты". Но Мейреръ не удовлетворяется не только теоріей Фошиля, но и Грюнвальдта, находя, что государственное право вовсе не представляетъ собой суммы частныхъ гражданскихъ правъ, а имѣетъ свой отдѣльный, совсѣмъ особый объемъ, такъ какъ и характеръ, и размѣры его — другіе, чѣмъ у гражданскаго права.

Это дѣло будущей конференціи — точно опредѣлить и квалифицировать права государства на воздушное пространство, — говоритъ Мейреръ; — быть можетъ, она опредѣлитъ его какъ сферу интересовъ, какъ право защиты, а быть можетъ, какъ государственную собственность, или же какъ суверенное право государства; но во всякомъ случаѣ, — думаетъ Мейреръ, — этому праву государства на воздушное пространство, простирающееся надъ нимъ, не будетъ положено никакого предѣла, не будетъ обозначено никакихъ зонъ, ограничивающихъ суверенитетъ государства.

Принципъ же „свободы воздуха" найдетъ примѣненіе постолько, посколько это въ международныхъ интересахъ всѣхъ государствъ и посколько это можетъ быть обусловлено и предусмотрѣно международными договорами; свобода воздуха, такимъ образомъ, не будетъ формулирована, какъ особый параграфъ международнаго права, ибо это не есть право, присущее каждому народу, а только извѣстное договорное состояніе, устанавливаемое народами для облегченія взаимнаго сообщенія.

Въ данномъ случаѣ тоже интересно обратить вниманіе на аналогичныя правовыя нормы, выработанныя практикой международнаго права: мы видимъ, напр., что въ приложеніи къ безпроволочному телеграфированію международное право не признало „свободы воздуха", но зато не признало и права отдѣльныхъ государствъ препятствовать въ мирное время прохожденію электрическихъ волнъ безпроволочнаго телеграфа черезъ свои владѣнія.

Не входя въ принципіальное обсужденіе вопроса и въ теоретическія формулировки, телеграфная конвенція чисто практически выработала правила, которыми должна руководиться безпроволочная телеграфія всѣхъ странъ, подписавшихъ эту конвенцію; согласно этимъ правиламъ, станціи безпроволочнаго телеграфированія должны быть устроены такимъ образомъ, чтобы не мѣшать работѣ другихъ станцій, — т. е., какъ мы видимъ, принципъ свободы воздуха въ приложеніи къ безпроволочному телеграфированію признанъ постолько, посколько онъ не нарушаетъ интересовъ государства.

Телеграфная конвенція 3 нобяря 1906 г. обязываетъ всѣ страны, подписавшія эту конвенцію, передавать полученныя телеграммы дальше по назначенію, устанавливая такимъ образомъ чисто практически эту „свободу воздуха", — посколько она необходима для свободнаго развитія безпроволочнаго телеграфированія, въ которомъ одинаково заинтересованы всѣ страны.

Надо думать, что международные договоры относительно свободы воздухоплаванія будутъ составлены по такому же плану, т. е. свобода воздуха не будетъ декретирована какимъ-либо отдѣльнымъ параграфомъ, но въ то же время молчаливо будетъ признана всѣми государствами постолько, посколько она не вредитъ интересамъ отдѣльныхъ государствъ, а напротивъ того, является необходимостью для воздушнаго сообщенія между государствами.

Международные договоры должны будутъ главнымъ образомъ регулировать: 1) устройство воздухоплавательныхъ станцій и 2) воздухоплавательное предпріятіе — государственное и частное — различныхъ странъ.

Что касается устройства воздухоплавательныхъ станцій, то есть мѣстъ для подъемовъ и спусковъ, то оно является прямой необходимостью для дальнѣйшаго развитія воздухоплаванія, и, слѣдовательно, надо думать, что такого рода воздухоплавательные „вокзалы", или, вѣрнѣе, „гавани" будутъ устроены повсемѣстно. Устройство такихъ вокзаловъ или гаваней не можетъ быть обязанностью государства, а явится, скорѣе всего, дѣломъ частной предпріимчивости, — и это смѣло можетъ быть предоставлено творчеству самой жизни; дѣло же международныхъ договоровъ будетъ регулировать пользованіе этими станціями, въ которомъ одинаково заинтересованы всѣ договаривающіяся стороны.

Въ данномъ случаѣ мы несомнѣнно будемъ имѣть такого же рода договоры, какіе существуютъ для безпроволочнаго телеграфированія, т. е. свобода воздуха будетъ безмолвно признана, такъ какъ она безусловно необходима для развитія воздухоплаванія, но при этомъ, такъ же какъ и въ телеграфной конвенціи, международные интересы будутъ подчинены интересамъ національнымъ: государство будетъ имѣть, конечно, право осмотра чужеземнаго воздушнаго корабля, санитарная таможенная полиція будетъ издавать постановленія, обязательныя для воздушныхъ кораблей всѣхъ государствъ, т. е., иначе говоря, территоріальный принципъ, обязательный для морскихъ кораблей, будетъ такъ же обязателенъ и для воздушныхъ кораблей.

Что касается предпріятій, относящихся къ воздухоплаванію, то несомнѣнно — международные договоры будутъ различать воздушные корабли, принадлежащіе къ воздушному флоту государства, и воздушные корабли, принадлежащіе частнымъ лицамъ или коммерческому флоту. Несомнѣнно, напр., что государственные воздушные корабли, такъ же какъ и государственные морскіе корабли будутъ обладать правомъ экстерриторіальности; частные воздушные корабли и коммерческіе должны будутъ объявлять свою принадлежность какой-либо національности, при чемъ національность будетъ устанавливаться или по мѣсту, откуда прибылъ воздушный корабль, или же по національности собственника его, или по національности большинства экипажа. Воздушные корабли, такъ же какъ и морскіе, будутъ конечно имѣть право на флагъ той національности, къ которой они принадлежатъ, при чемъ они также будутъ регистрироваться и каждый воздушный корабль будетъ такъ же имѣть свой паспортъ, какъ теперь его имѣетъ каждый морской корабль.

Благодаря національизированію всѣхъ воздушныхъ кораблей, само собой установятся и право суда, и размѣры подчиненности экипажа воздушнаго корабля суду той страны, куда онъ прибылъ, и разрѣшеніе конфликтовъ между воздушными кораблями на землѣ или въ воздухѣ: во всѣхъ этихъ случаяхъ правовыя нормы устанавливаются легко и просто, благодаря національизированію воздушныхъ судовъ и благодаря полной аналогіи съ морскимъ правомъ.

Международные договоры выработаютъ, несомнѣнно, регламентъ, обязательный для всѣхъ странъ, въ которомъ будутъ указаны всѣ правила прибытiя воздушныхъ кораблей, отбытiя ихъ, правила полета, сигнализированiе флагами и пр., и пр.; въ регламентѣ же будутъ указаны и мѣста, запрещенныя для полета чужеземныхъ воздушныхъ кораблей, и вообще всѣ условiя полета, которыя каждое государство выработаетъ и внесетъ въ общiй международный регламентъ для защиты своей страны отъ измѣнничества или отъ шпiонства.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что, придерживаясь существующихъ правовыхъ нормъ въ мореплаванiи или въ приложенiи къ безпроволочному телеграфированiю, можно легко представить себѣ тотъ путь, по которому пойдетъ международное соглашенiе и въ области воздухоплаванiя: при полномъ сохраненiи суверенитета государствъ, безъ всякаго ограниченiя этого суверенитета какой-либо опредѣленной высотой, могутъ быть все же выработаны условiя, вполнѣ благопрiятныя для развитiя воздухоплаванiя, не нарушающiя не только интересовъ отдѣльныхъ государствъ, но и ни одного изъ принадлежащихъ ему суверенныхъ правъ.

г) Военное право.

При кодификацiи военнаго права на обѣихъ Гаагскихъ конференцiяхъ мира, воздухоплаванiе было принято во вниманiе очень мало: 1) были приняты нѣкоторыя постановленiя относительно шпiонажа, 2) было запрещено производить нападенiя на незащищенныя мѣста, при чемъ прибавлено: „какими-либо средствами“, и, слѣдовательно, это запрещенiе можетъ касаться и нападенiя посредствомъ воздушныхъ кораблей, и, наконецъ, 3) было запрещено бросать бомбы и всякiе разрывные снаряды съ воздушныхъ кораблей.

Это послѣднее постановленiе было сдѣлано еще на первой конференцiи мира, т. е. въ 1899 г., и надо думать, что въ данномъ случаѣ это постановленiе было сдѣлано въ виду того, что тогда еще не было управляемыхъ аэростатовъ и, слѣдовательно, разрывные снаряды, бросаемые съ аэростата, могли попадать не только въ сражающихся, но и въ мирное населенiе, не только въ непрiятельскую батарею, но и въ мирную церковь. Но вмѣстѣ съ разрѣшенiемъ проблемы управляемости аэростатовъ послѣднiе становятся все болѣе пригодными для военныхъ цѣлей и, какъ мы знаемъ, уже въ настоящее время управляемые аэростаты существуютъ у каждой военной державы; въ виду этого трудно допустить, чтобы постановленiя Гаагской конференцiи строго исполнялись въ случаѣ объявленiя военныхъ дѣйствiй, и надо думать скорѣе всего, что въ приложенiи къ воздушнымъ кораблямъ останется въ своей силѣ старая поговорка: „à la guerre comme à la guerre“.

Но независимо отъ запрещенiя, постановленнаго Гаагской конференцiей, надо думать, что широкое использованiе воздушныхъ шаровъ для бросанiя разрывныхъ снарядовъ будетъ ограничено по чисто техническимъ причинамъ, а главное значенiе воздухоплаванiя для военныхъ цѣлей выразится, надо думать, въ рекогносцировочной службѣ, освѣдомительной и пр.; для защиты же въ данномъ отношенiи уже и теперь Круппъ выработалъ соотвѣтственныя пушки, стрѣляющiя вверхъ на высоту до 8—11 клм. и слѣдовательно, и въ данномъ случаѣ сама жизнь, давшая новые способы нападенiя, позаботится и о новыхъ способахъ защиты.

Но является другой вопросъ: какiе пункты военнаго права должны быть предусмотрѣны будущимъ воздухоплавательнымъ договоромъ?

Въ общемъ для этого будетъ совершенно достаточно точно опредѣлить, основываясь на правовой природѣ воздушнаго пространства, какъ мѣсто театра военныхъ дѣйствiй, такъ и нейтральныя мѣста.

Театромъ военныхъ дѣйствій можетъ быть, конечно, не только открытое море, но и прибрежное, такъ же какъ и вся земля воюющей стороны; и обратно, — держава, сохраняющая нейтралитетъ, пользуется этимъ нейтралитетомъ не только въ своихъ сухопутныхъ или морскихъ владѣніяхъ, но и въ прилежащемъ воздушномъ пространствѣ, и, такимъ образомъ, во владѣніяхъ нейтральнаго государства не только не могутъ происходить сраженія воюющихъ державъ, но также и приготовленія къ военнымъ дѣйствіямъ, т. е. военный воздушный флотъ какой-либо изъ воюющихъ сторонъ не можетъ перелетать черезъ нейтральныя владѣнія.

Отсюда слѣдуетъ, конечно, что и нейтральныя державы не имѣютъ права перелета черезъ владѣнія воюющихъ державъ, такъ какъ само собой понятно, что воюющія стороны не могутъ не относиться подозрительно ко всякой третьей державѣ и всегда будутъ опасаться, что подъ видомъ мирнаго воздухоплаванія эта третья держава будетъ доставлять свѣдѣнія одной изъ воюющихъ сторонъ или вообще оказывать какія-либо военныя услуги; несомнѣнно, въ данномъ случаѣ международные договоры выработаютъ строго-опредѣленную воздухоплавательную зону, въ предѣлахъ которой сохраняется полный нейтралитетъ и гдѣ имѣютъ право свободнаго перелета всѣ воздушные корабли, не исключая и частныхъ воздушныхъ кораблей, летящихъ подъ флагомъ одной изъ воюющихъ сторонъ.

Болѣе точная регламентировка военнаго воздухоплавательнаго права въ данное время совершенно излишня; Фошиль предлагаетъ ввести тѣ же самыя правовыя нормы, которыя приняты при морскомъ сраженіи, но надо думать, что цѣликомъ эти правовыя нормы не подойдутъ — въ виду того, что сраженіе въ воздухѣ имѣетъ много своихъ отличительныхъ особенностей, которыхъ нѣтъ при морскомъ сраженіи.

Въ настоящее время рѣчь можетъ идти только о развѣдочной и рекогносцировочной службѣ кораблей, и если при этомъ непріятельскій воздушный корабль будетъ подстрѣленъ, то экипажъ его въ данномъ случаѣ подпадаетъ дѣйствію морского военнаго права, если это произойдетъ на морѣ, или сухопутнаго военнаго права, если это произойдетъ на сушѣ.

Право, поскольку вообще можетъ идти рѣчь о правѣ во время войны, въ концѣ концовъ будетъ на сторонѣ сильнаго, и международные договоры могутъ только гарантировать, — тоже, къ сожалѣнію, только въ извѣстныхъ предѣлахъ, — нейтральность извѣстныхъ мѣстъ; а что касается театра военныхъ дѣйствій, то даже частный воздушный корабль, но съ непріятельскимъ флагомъ, долженъ быть, конечно, готовъ къ тому, что его подстрѣлятъ.

Ужасы войны остаются въ своей силѣ и теперь, какъ въ то время, когда человѣчество не имѣло еще понятія ни о какомъ правѣ; но поступательный ходъ цивилизаціи стремится по возможности сдѣлать звѣрства войны болѣе человѣчными; такова цѣль международныхъ договоровъ, регламентирующихъ военное право, — и теперь, когда человѣчество стоитъ, быть можетъ, на порогѣ одной изъ самыхъ страшныхъ формъ войны, войны въ воздухѣ, оно, конечно, выработаетъ какіе-нибудь способы для уменьшенія ужасовъ этой войны.

Но война всегда останется войной, и, слѣдовательно, о правѣ-законности, о правѣ-справедливости въ ней, въ сущности, не можетъ быть и рѣчи.

Глава седьмая.

Война въ воздухѣ.

А. Будущее воздушныхъ кораблей и летательныхъ аппаратовъ.

Ни одинъ разумный человѣкъ не можетъ въ настоящій моментъ усомниться въ томъ, что воздухоплаванію суждено сыграть огромную роль въ будущихъ войнахъ. Въ то же время достойно вниманія, что многія правительства, многіе спеціалисты арміи и флота, а часто и просто образованные люди продолжаютъ относиться скептически не только къ роли воздухоплаванія въ настоящій моментъ, но и къ значенію его въ ближайшемъ будущемъ. Поэтому приведемъ нѣсколько чисто внѣшнихъ фактовъ, — вѣрнѣе, напомнимъ ихъ; намъ кажется, что логика фактовъ будетъ говорить сама за себя.

Подведемъ подсчетъ успѣхамъ воздухоплаванія въ настоящій моментъ и посмотримъ, гдѣ теперь предѣлы достижимаго для воздухоплавателей.

а) Рекорды свободныхъ аэростатовъ.

На разстояніе: 2,000 клм. (графъ Де ла Во и графъ Кастильонъ де Септъ Викторъ), изъ Парижа въ Россію въ октябрѣ 1900 г.

На высоту: 10,400 метр. (докторъ Берсонъ и Зюрингъ), іюль 1901 г.

На скорость: 110 клм. въ часъ (Форъ), полетъ изъ Лондона въ Парижъ, 1905 г.

На скорость: 200 клм. въ часъ (Зигсфельдъ и Линке), полетъ изъ Берлина въ Антверпенъ.

На продолжительность: 52 часа (докторъ Вегенеръ), апрѣль 1906 г.

На продолжительность: 73 часа (полковникъ Шекъ), 1908 г.

Многіе аэронавты увѣрены, что посредствомъ свободнаго аэростата можетъ быть достигнута скорость въ 250 клм. въ часъ, и такъ какъ свободный аэростатъ имѣетъ скорость вѣтра, а вѣтеръ, какъ извѣстно, достигаетъ скорости въ 250 клм., то это утвержденіе не заключаетъ въ себѣ ничего невозможнаго.

б) Рекорды управляемыхъ аэростатовъ.

Обращаясь къ управляемымъ аэростатамъ, мы встрѣчаемся съ фактами еще болѣе убѣдительными, такъ какъ мы здѣсь прежде всего убѣждаемся, что воздухоплаватель имѣетъ теперь возможность поставить себѣ цѣль и, не подчиняясь больше волѣ вѣтра, летѣть по своему желанію къ намѣченной цѣли. Правда, до сихъ поръ большинство полетовъ были сдѣланы при благопріятномъ вѣтрѣ или при небольшомъ противномъ вѣтрѣ, но, какъ мы это дальше подробнѣе обсудимъ въ главѣ „Навигація въ воздухѣ“, воздухоплаваніе получаетъ все большую возможность борьбы съ силою вѣтра, такъ какъ борьба съ вѣтромъ находится въ прямой зависимости отъ собственной скорости, которую въ состояніи развить управляемый аэростатъ. Управляемыми аэростатами установлены слѣдующіе рекорды:

На разстояніе: 250 клм., Парижъ — Вердэнъ (французскій военный аэростатъ „Patrie“), октябрь 1907 г.

На разстояніе: 325 клм., полетъ вокругъ Боденскаго озера (графъ Цеппелинъ), октябрь 1907 г.

На разстояніе: 490 клм., Фридрихсгафенъ — Люцернъ и обратно (графъ Цеппелинъ), іюль 1908 г.

На разстояніе: 600 клм., Фридрихсгафенъ—Майнцъ—Эхтердингенъ (графъ Цеппелинъ), августъ 1908 г.

На разстояніе: 970 клм., Фридрихсгафенъ — Биттерфельдъ — Геппингенъ (графъ Цеппелинъ), май 1904 г.

На разстояніе: 300 клм., Тегель — Магдебургъ и обратно (маіоръ Гроссъ), сентябрь 1908 г.

Надо замѣтить, что управляемый аэростатъ Цеппелина во время полета въ Люцернъ носился по воздуху въ продолженіе 12 часовъ, несмотря на противный вѣтеръ и на многія другія затрудненія.

На скорость: 48 клм. въ часъ, „Республика" (Франція).

На скорость: 40 клм. въ часъ, „Цеппелинъ IV" (Германія).

На высоту: здѣсь трудно установить границы, и мы напомнимъ только, что французскіе военные аэростаты поднимаются до 1,500 метр.

На продолжительность: 19 часовъ (графъ Цеппелинъ), августъ 1908 г.

На продолжительность: $37^1/_2$ часовъ (графъ Цеппелинъ), май 1904 г.

На продолжительность: 13 часовъ (маіоръ Гроссъ), сентябрь 1908 г.

в) Рекорды летательныхъ машинъ.

Ихъ даже установить трудно, такъ какъ каждый день приноситъ въ этой области что-нибудь новое и поражаетъ наше воображеніе. Только что достигнутый успѣхъ, казавшійся наканунѣ невозможнымъ, завтра уже превзойденъ.

Наибольшее разстояніе на аэропланѣ сдѣлано Оллислагеромъ 392 клм. въ 5 ч. 3 м., скорость аэроплановъ Блеріо достигаетъ 110 клм. въ часъ, наибольшей высоты достигъ Винмаленъ — 2,780 метр.

Сдѣлаемъ выводъ изъ всего сказаннаго:

1) Такъ какъ разстояніе, которое можетъ дѣлать воздухоплаватель, достаточно велико, то и радіусъ дѣйствія воздухоплавателя достаточно обширенъ.

2) Мы имѣемъ право утверждать, что этотъ радіусъ дѣйствія долженъ сильно увеличиться, такъ какъ онъ зависитъ только отъ количества бензина и отъ конструкціи двигателя.

3) Достигнутая скорость и теперь уже такъ велика, что воздушные корабли принадлежатъ къ наиболѣе быстрымъ способамъ передвиженія, которыми обладаютъ арміи.

4) Достигнутыя высоты доказываютъ намъ, что воздушные корабли могутъ подниматься на такую высоту, на какой непріятельскій огонь не представляетъ для нихъ почти никакой опасности.

5) Воздушный океанъ безграниченъ, и тотъ, кто имъ овладѣетъ, сумѣетъ проявить свою мощь какъ надъ всякой сухопутной арміей, такъ и надъ всякимъ военнымъ флотомъ.

6) Воздухоплаватель можетъ всегда достигнуть извѣстной точки по кратчайшей линіи, такъ какъ для него нѣтъ препятствій и онъ во время своего полета пользуется третьимъ измѣреніемъ.

7) Воздушный корабль представляетъ собою ни съ чѣмъ не сравнимый наблюдательный пунктъ и наиболѣе удобный способъ сигнализаціи.

8) Воздушный корабль не связанъ никакимъ расположеніемъ улицъ, какихъ-либо зданій, какихъ-либо дорогъ.

9) Посредствомъ воздушнаго корабля можно съ точностью опредѣлить мѣсто нахожденія подводныхъ лодокъ, расположенія минъ и пр.

10) Воздушный корабль дѣйствуетъ съ тѣмъ же успѣхомъ ночью, какъ и днемъ, и, слѣдовательно, для него возможны ночныя нападенія.

11) Отъ воздушнаго корабля почти нѣтъ никакой защиты, такъ какъ даже и днемъ съ нимъ борьба почти невозможна, а ночью его нельзя видѣть даже и съ помощью сильныхъ прожекторовъ.

12) Можно съ легкостью создать воздушный флотъ, который въ состояніи будетъ перевезти небольшую армію.

Мы дальше подробнѣе разсмотримъ всѣ эти пункты; достойно вниманія, однако, что всѣ эти факты, хорошо извѣстные еще въ 1902 г., были упущены изъ виду почти всѣми правительствами. Быть можетъ, одна Германія отнеслась съ достаточной серьезностью къ великой роли воздухоплаванія въ будущей войнѣ.

Рис. 384. Пророческая фантазія войны въ воздухѣ по старой гравюрѣ 1792 г.

Перейдемъ къ разсмотрѣнію этой роли воздухоплаванія въ будущей войнѣ и постараемся опредѣлить какъ сферу дѣйствія воздухоплаванія во время войны, такъ и тѣ предѣлы, которые могутъ быть положены ему. Конечно, въ данномъ случаѣ мы должны будемъ аргументировать чисто логическими умозаключеніями, а не фактами, такъ какъ войны еще не было и, слѣдовательно, роль воздухоплаванія должна быть опредѣлена чисто логическимъ путемъ.

Это отсутствіе фактовъ оставляетъ, пожалуй, слишкомъ большое поле для догадокъ и для всякаго рода мечтаній, но мы, стараясь избѣгнуть всего не провѣреннаго, всего относящагося къ области фантазіи, будемъ все же помнить, что границы, намѣчаемыя нами, не должны быть слишкомъ узки, такъ какъ воздухоплаваніе почти вчера только родилось и таитъ въ себѣ огромное множество еще непроявленныхъ силъ, еще невыраженныхъ возможностей. Мы должны помнить, что воздухоплаванію суждено поразить насъ еще многимъ и внести огромныя измѣненія въ строй всей нашей жизни.

Конечно, въ основу всего нашего изслѣдованія роли воздухоплаванія въ ближайшемъ будущемъ будетъ положено нѣсколько несомнѣнныхъ фак-

товъ, изъ которыхъ мы и будемъ исходить. Въ своихъ разсчетахъ и разсужденіяхъ мы значительно свободнѣе, чѣмъ узкіе военные спеціалисты, такъ какъ военные писатели считаются только съ близорукою практикой сегодняшняго дня, съ фактами, изслѣдованными до мельчайшихъ подробностей. Успѣхъ же управляемыхъ аэростатовъ и летательныхъ машинъ пришелъ такъ неожиданно, почти бурно, что военные писатели едва успѣли серьезно обсудить возможную роль воздухоплаванія, а о подробномъ изслѣдованіи всѣхъ практическихъ возможностей совсѣмъ не могло быть и рѣчи.

Обращаясь теперь не къ спеціалистамъ, а только къ разумно-мыслящимъ частнымъ людямъ мы разрѣшаемъ себѣ нѣсколько раздвинуть предѣлы достижимаго для воздухоплаванія, такъ какъ только военный писатель принужденъ считаться съ узкими предѣлами сегодняшняго дня, не отступая ни на шагъ отъ него. Мы же, ясно видя колоссальные успѣхи воздухоплаванія, постараемся не увлекаться болѣе или менѣе фантастическимъ будущимъ, но то, что воздухоплаваніе принесетъ въ ближайшей жизни, тѣ успѣхи, которыхъ оно не можетъ не сдѣлать, мы не только имѣемъ право, но и должны принять во вниманіе.

Конечно, мы охотно допускаемъ, что нѣкоторыя наши предсказанія могутъ оказаться ложными, что нѣкоторыя наши предположенія не оправдаются; но такъ какъ во всѣхъ нашихъ предположеніяхъ мы будемъ тщательно избѣгать не только всего фантастическаго, но даже и мало-мальски сенсаціоннаго, то, слѣдовательно, наши ошибки будутъ не больше тѣхъ, какія всегда возможны при всякомъ логическомъ умозаключеніи.

Признаемъ прежде всего несомнѣнный фактъ, что въ современной войнѣ стратегія представляетъ собою наиболѣе важный факторъ, и тогда мы увидимъ, что воздухоплаваніе уничтожаетъ весь современный способъ веденія *войны, такъ какъ благодаря воздухоплаванію никакая стратегія* больше невозможна. Неожиданныя нападенія, тайное передвиженіе арміи, засады и тому подобные маневры совершенно безполезны противъ непріятеля, воздушные корабли котораго наблюдаютъ каждое движеніе непріятельской арміи и въ тотъ же мигъ даютъ знать о немъ.

Намѣтимъ случаи, въ которыхъ воздушные корабли съ несомнѣнностью могутъ играть огромную роль во время военныхъ дѣйствій:

1) Доставленіе всевозможныхъ свѣдѣній еще въ мирное время о непріятельскихъ крѣпостяхъ, гаваняхъ и пр.

2) Пограничная сторожевая служба.

3) Фотографированіе и точное изслѣдованіе важныхъ пунктовъ.

4) Сигнализированіе и безпроволочное телеграфированіе.

5) Правильное направленіе собственнаго артиллерійскаго огня.

6) Уничтоженіе непріятельскаго воздушнаго флота.

7) Нападеніе на операціонную базу непріятеля, разрушеніе депо и пр.

8) Разрушеніе желѣзныхъ дорогъ и другихъ средствъ сообщенія.

9) Нападеніе на столицы непріятеля.

10) Ночныя нападенія на арміи съ помощью разрывныхъ снарядовъ и бомбъ съ ядовитыми газами.

11) Нападенія на непріятельскія гавани, на морскіе корабли и пр.

12) Точное опредѣленіе мѣста подводныхъ лодокъ, заложенныхъ минъ и пр.

Далѣе мы подробно разсмотримъ всѣ эти случаи. Теперь же намѣтимъ тѣ основныя причины, которыя опредѣляютъ границы возможнаго и достижимаго для воздухоплаванія. Замѣтимъ, что воздушный океанъ, который мы называемъ атмосферой, по самому характеру своему кладетъ извѣстные предѣлы для передвиженія по немъ предметовъ, имѣющихъ большую тяжесть. Для того, чтобы какое-нибудь тѣло плавало въ воздухѣ, оно должно

въ соотвѣтствіи со своимъ вѣсомъ имѣть значительный объемъ и поэтому воздушные корабли, которые должны поднимать большую тяжесть, должны будутъ имѣть колоссальные размѣры. Но не только воздушные корабли, а и всякаго рода летательныя машины могутъ въ сравненіи со своей величиной поднимать только очень незначительную тяжесть.

Выразимъ это точными формулами:

1) Имѣющіеся въ нашемъ распоряженіи способы воздушнаго сообщенія совершенно непригодны для передвиженія большихъ тяжестей и совершенно не въ состояніи доставить то количество войска и провіанта, которое необходимо при современномъ способѣ веденія войны.

2) Легкая подвижность воздуха можетъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ создать такія сильныя колебанія, которыя могутъ не только сильно мѣшать воздухоплаванію, но иногда и просто воспрепятствовать ему.

3) Промежутокъ времени, въ продолженіе котораго воздушный корабль можетъ оставаться въ воздухѣ, очень ограниченъ:

a) небольшимъ запасомъ бензина,

b) недостаткомъ газа,

c) небольшимъ запасомъ провизіи.

(Всѣ эти запасы не могутъ быть взяты въ большомъ количествѣ, такъ какъ это значительно увеличило бы грузъ воздушнаго корабля.)

4) Вслѣдствіе всего вышеперечисленнаго, время, которое воздушный корабль можетъ оставаться въ воздухѣ, значительно меньше того времени, которое можетъ, напр., морской корабль оставаться на водѣ.

Конечно, должны быть сдѣланы и будутъ сдѣланы большія усовершенствованія, которыя значительно уменьшатъ вліяніе перечисленныхъ нами факторовъ; но такъ же несомнѣнно, что въ извѣстныхъ предѣлахъ роль воздушныхъ кораблей во время войны будетъ всегда болѣе или менѣе ограничена подъ дѣйствіемъ вышеизложенныхъ факторовъ.

То оружіе, которымъ можно пользоваться только при благопріятныхъ условіяхъ, несомнѣнно, мало пригодно для военныхъ цѣлей, такъ какъ дѣйствительно пригодно только такое оружіе, съ которымъ можно сражаться при всякихъ условіяхъ.

Современные способы передвиженія на землѣ и на водѣ не находятся почти ни въ какой зависимости отъ измѣненія погоды: только настоящая буря опасна для морскихъ кораблей, только исключительной силы дожди, размывающіе насыпи, могутъ пріостановить движеніе желѣзнодорожныхъ поѣздовъ. Но тѣ воздушные корабли, которыми мы располагаемъ теперь, несомнѣнно пригодны только въ хорошую погоду, — и понятно, что эта ихъ особенность въ значительной степени уменьшаетъ ихъ пригодность для военныхъ цѣлей. Этотъ фактъ тѣмъ болѣе важенъ, что, несмотря на всѣ будущія усовершенствованія, мы можемъ все же заранѣе предположить, что въ извѣстныхъ предѣлахъ воздушные корабли будутъ всегда находиться въ большей зависимости отъ внѣшнихъ условій, чѣмъ другіе способы передвиженія по землѣ или по водѣ.

Но было бы непростительной ошибкой придавать этому слишкомъ большое значеніе и на этомъ основаніи отрицать будущую большую роль воздухоплаванія. Напротивъ того, генеральные штабы всѣхъ великихъ державъ должны были бы заняться развитіемъ воздухоплаванія всѣхъ видовъ и организовать большіе отряды искусныхъ и опытныхъ воздухоплавателей. Надо помнить, что въ области воздухоплавательнаго строительства почти совсѣмъ еще нѣтъ опыта, и каждая страна обладаетъ очень ограниченнымъ количествомъ практически опытныхъ конструкторовъ; поэтому та страна, которая сама выработаетъ практику и опытъ воздухоплаванія, которая создастъ кадры практически опытныхъ воздухоплавателей, займетъ, несомнѣнно, первенствующее мѣсто.

Б. Воздушный флотъ.

Воздушный флотъ обѣщаетъ стать такимъ же разнообразнымъ, какъ и морской, и хотя время, конечно, многое измѣнитъ въ этомъ, но надо думать, что намѣтившіеся типы врядъ ли измѣнятся.

Согласно современному положенію воздухоплаванія, воздушный флотъ долженъ состоять изъ слѣдующихъ частей:

1) Аэростаты (свободные и привязные аэростаты).
2) Змѣи.
3) Управляемые аэростаты (жесткой, полужесткой и мягкой системы).
4) Летательныя машины съ поверхностями (аэропланы).
5) Винтовыя летательныя машины (геликоптеры).

а) Аэростаты.

До послѣдняго времени большинство армій обладало исключительно одними аэростатами, которые теперь стараются замѣнить управляемыми. Но обыкновенные свободные аэростаты и змѣйковые могутъ быть, несомнѣнно, полезными для развѣдочной службы, для наблюденія за непріятельскимъ лагеремъ и пр. Надо имѣть однако въ виду, что дальнѣйшее развитіе воздухоплаванія, т. е. усовершенствованіе управляемыхъ летательныхъ аппаратовъ, должно представить большую опасность для свободныхъ аэростатовъ, такъ какъ свободные аэростаты совершенно беззащитны противъ нихъ, и одинъ управляемый аэростатъ сумѣетъ въ очень короткое время уничтожить большое количество свободныхъ аэростатовъ.

б) Змѣи.

Слѣдуетъ думать, что во многихъ случаяхъ змѣи послѣдней конструкціи, въ особенности такіе, которые въ состояніи поднять человѣка, очень скоро замѣнятъ привязные воздушные шары, при чемъ они будутъ особенно полезны на морѣ. Маіоръ Баденъ-Поуэлль предполагаетъ даже, что посредствомъ змѣй можно будетъ организовать защиту противъ воздушныхъ кораблей.

в) Управляемые аэростаты.

Управляемые аэростаты очень скоро получатъ различныя формы и будутъ подраздѣляться не только по основнымъ свойствамъ системъ своей конструкціи. При современномъ состояніи воздухоплаванія управляемые аэростаты должны быть подраздѣлены на два большихъ класса. Первый классъ: воздушные дредноуты, — корабли-колоссы, построенные по принципу жесткой системы Цеппелина, и второй классъ: воздушные крейсера, построенные по французской полужесткой системѣ.

г) Воздушные дредноуты.

Несомнѣнно, что воздушные дредноуты не будутъ въ состояніи такъ быстро летѣть и такъ высоко подниматься, какъ это сумѣютъ значительно меньшіе по размѣрамъ воздушные крейсера, но зато радіусъ ихъ дѣйствія будетъ значительно больше, такъ же какъ и ихъ подъемная сила.

Надо думать поэтому, что именно воздушные корабли перваго класса будутъ имѣть на своемъ борту всѣ тяжелыя орудія разрушенія — пневматическія пушки, воздушныя торпеды и другіе разрывные снаряды, такъ что дѣйствительное нападеніе въ будущемъ будетъ принадлежать имъ, а не меньшимъ воздушнымъ кораблямъ. Посредствомъ безпроволочнаго телеграфированія они будутъ находиться въ постоянной связи съ главной кварти-

рой, а возможность имѣть съ собой большой запасъ какъ бензина, такъ и провіанта дастъ имъ возможность совершать далекіе полеты, опускаясь по своему желанію въ любой точкѣ на землѣ или на водѣ. У насъ еще нѣтъ достаточнаго опыта, чтобы точно сказать, какой величины будутъ эти воздушные дредноуты, но можно предположить, что они превзойдутъ по размѣрамъ современный „Цеппелинъ" (около 136 метр. длины).

Оставаясь на почвѣ логической, — не только возможности, но и необходимости, — мы съ несомнѣнностью должны принять, что конструкція этихъ воздушныхъ колоссовъ въ самомъ ближайшемъ будущемъ должна еще усовершенствоваться, значительно увеличивъ какъ ихъ подъемную силу, такъ и силу полета. Это, несомнѣнно, поведетъ къ тому, что радіусъ дѣйствія этихъ колоссовъ значительно увеличится, увеличится ихъ скорость и высота подъема. Усовершенствованіе въ способахъ производства и сохраненія запасовъ водорода или какого-либо другого подъемнаго газа будетъ имѣть своимъ результатомъ то, что эти воздушные колоссы будутъ въ состояніи оставаться въ воздухѣ почти неограниченное время, такъ какъ нѣтъ никакого основанія отрицать возможность производства подъемнаго газа во время самого полета и, такимъ образомъ, возможность безпрерывно пополнять улетучивающійся газъ.

Воздушный колоссъ, обладающій всѣми этими свойствами, сумѣетъ, въ крайнемъ случаѣ, перенести и бурю, отдаваясь въ теченіе нѣкотораго времени ея порывамъ и позволяя себя отнести хотя бы даже и очень далеко отъ мѣста дѣйствія, такъ какъ, отдаваясь на волю бури, воздушный корабль не тратитъ въ это время никакихъ запасовъ бензина и пр. и, слѣдовательно едва буря уляжется, онъ, имѣя достаточное количество бензина и газа, можетъ сравнительно очень скоро вернуться на прежнее мѣсто. Къ этому надо еще прибавить, что, при увеличеніи подъемной силы этихъ колоссовъ, они будутъ въ состояніи въ тотъ моментъ, когда разразится буря, подняться въ болѣе высокіе слои воздуха и, такимъ образомъ, избѣжать дѣйствія бури. А если мы къ этому прибавимъ, что при дальнѣйшемъ развитіи воздухоплаванія будутъ, несомнѣнно, построены въ различныхъ мѣстахъ особаго рода гавани, въ которыхъ сумѣютъ укрыться отъ бури воздушные корабли, то для насъ станетъ яснымъ, что предѣлы дѣйствія такихъ воздушныхъ колоссовъ значительно расширяются.

Несомнѣнно, что для военныхъ цѣлей имѣетъ огромное значеніе возможность съ большой быстротой подниматься вверхъ или опускаться ниже, такъ какъ направленіе и сила вѣтровъ на различныхъ высотахъ бываетъ различна, и поэтому искусно управляемый воздушный корабль могъ бы, измѣняя высоту полета, почти всегда избѣгнуть опаснаго вѣтра. Къ сожалѣнію, мы пока еще не настолько знаемъ атмосферическія теченія на различныхъ высотахъ, чтобы широко пользоваться этимъ, проводя корабль между двумя различными атмосферическими теченіями.

Только опытъ и долгое изученіе дастъ намъ всѣ эти знанія и откроетъ возможность совершеннаго управленія воздушнымъ кораблемъ, такъ какъ для полнаго завоеванія воздуха необходимо полное знакомство съ воздушной стихіей, и необходимымъ опытомъ и знаніями будетъ обладать тотъ народъ, который глубже всѣхъ пойметъ роль воздухоплаванія въ ближайшемъ будущемъ. Германія единственная держава, которая хорошо поняла это, — единственная, которая умѣетъ строить такіе воздушные колоссы, и поэтому только Германія имѣетъ пока въ данномъ направленіи нѣкоторый опытъ и, конечно, въ ближайшемъ же будущемъ будетъ имѣть его еще больше.

Критическій анализъ жесткой системы доказываетъ, что она имѣетъ, конечно, свои недостатки. Первый и самый главный недостатокъ конструкціи состоитъ въ томъ, что воздушные корабли этой системы сравнительно мало пользуются подъемною силой газа, а принуждены пользоваться для

подъема еще силою машины. Корабли другихъ системъ для подъема пользуются почти исключительно подъемною силой газа и могутъ подняться вверхъ безъ помощи двигателя. Это даетъ огромное преимущество меньшимъ кораблямъ, такъ какъ они могутъ взлетѣть выше воздушныхъ дредноутовъ и со своей болѣе высокой позиціи подвергнуть разрушенію эти воздушные колоссы.

Съ другой стороны, нельзя, конечно, упускать изъ виду и того, что эти воздушные дредноуты, благодаря своимъ орудіямъ и воздушнымъ торпедамъ и пр., будутъ въ состояніи дѣйствовать, не приближаясь къ непріятельскому лагерю или къ непріятельскому флоту. Несомнѣнно также, что такіе воздушные колоссы будутъ всегда совершать свой полетъ въ сопровожденіи цѣлой флотиліи небольшихъ управляемыхъ аэростатовъ или летательныхъ машинъ, на обязанности которыхъ будетъ лежать защита колосса отъ воздушнаго врага, который можетъ подняться выше его.

Но есть еще одна сторона, которая уменьшаетъ полезное дѣйствіе кораблей, построенныхъ по жесткой системѣ. Это то, что, благодаря своей огромной величинѣ и жесткимъ частямъ своего корпуса, ихъ опусканіе на землю будетъ всегда сопряжено съ большими трудностями. Даже самое маневрированіе съ этимъ колоссомъ низко надъ землею при введеніи его въ эллингъ соединено уже съ нѣкоторою опасностью, а при плохой погодѣ, — по крайней мѣрѣ при современной конструкціи ихъ, — почти невозможно.

Именно соображеніе объ опасности опусканія на землю и привело графа Цеппелина къ убѣжденію, что опусканіе этихъ колоссовъ должно происходить не на сушѣ, а на водѣ, такъ что очень вѣроятно, что эллинги для этихъ кораблей будутъ большею частью строиться на берегу или прямо на водѣ.

Воздушныя гавани. Безусловно необходимо, чтобы спеціалисты воздухоплаванія занялись съ должнымъ вниманіемъ выработкой проектовъ гаваней для воздушныхъ кораблей. Это дѣло первой необходимости и, несомнѣнно, въ этомъ направленіи будутъ скоро сдѣланы успѣшные шаги. Необходимо найти естественныя и создать искусственныя защитительныя мѣста, гдѣ воздушные корабли могли бы спокойно пережидать бурю въ томъ случаѣ, когда они принуждены находиться близко къ земной поверхности. Какъ и для морского корабля буря грозитъ наибольшей опасностью, если онъ находится очень близко къ берегу, такъ и для воздушнаго корабля во время рѣзкихъ порывовъ вѣтра земля представляетъ большую опасность, и несомнѣнно, что въ данномъ случаѣ опусканіе на воду значительно безопаснѣе для воздушнаго корабля, такъ какъ онъ можетъ, безъ большой опасности для себя, отдаться порывамъ вѣтра и какъ буекъ носиться по водѣ.

Воздушный океанъ еще болѣе коваренъ, чѣмъ водный, и несомнѣнно, что мы должны будемъ оплатить огромнымъ количествомъ человѣческихъ жизней наше изученіе его. Несомнѣнно, человѣчество должно будетъ принести много жертвъ, пока оно будетъ обладать необходимымъ опытомъ въ искусствѣ полета, но такъ же несомнѣнно и то, что грядущія опасности не задержатъ ни на одно мгновеніе поступательнаго хода человѣчества и дѣло окончательнаго завоеванія воздуха будетъ идти все дальше и дальше.

Поэтому мы думаемъ, что постройка необходимыхъ гаваней для воздушныхъ кораблей не терпитъ отлагательства, что она должна производиться одновременно съ постройкой самыхъ кораблей, такъ какъ такія гавани спасутъ много человѣческихъ жизней и много дорого стоящихъ кораблей.

Воздушные крейсера.

Наиболѣе легкіе воздушные корабли средней величины, построенные по полужесткой системѣ, принадлежатъ Франціи. Управленіе ими значительно легче, и ихъ можно назвать воздушными крейсерами. Такіе воз-

душные корабли, какъ, напр., „Республика", могутъ вмѣстить экипажъ изъ 6—8 человѣкъ, имѣя при этомъ радіусъ дѣйствія приблизительно въ 500 клм. Воздушные корабли этого типа обладаютъ большой скоростью и очень легко поддаются маневрированію. Все это заставляетъ предполагать, что воздушные корабли еще меньшаго размѣра были бы чрезвычайно полезны для военныхъ цѣлей.

Въ отношеніи скорости и высоты подъема французскіе воздушные корабли значительно совершеннѣе нѣмецкихъ, сводя почти на-нѣтъ всѣ преимущества нѣмецкаго типа воздушныхъ кораблей; но при этомъ Франція поступаетъ совершенно ошибочно, придерживаясь исключительно одной системы, между тѣмъ какъ Германія пользуется всѣми практически полезными системами.

Но во всякомъ случаѣ, благодаря значительно большей скорости и подвижности французскихъ воздушныхъ кораблей, они имѣютъ возможность съ успѣхомъ выдержать нападеніе „Цеппелина", быстро улетая отъ него или же поднимаясь на большую высоту и оттуда угрожая ему.

Ни въ какомъ другомъ сраженіи, при всѣхъ другихъ равныхъ условіяхъ, не можетъ быть такого преимущественнаго положенія, какъ при войнѣ въ воздухѣ, если одной сторонѣ удастся подняться выше непріятеля. Конечно, войско, находящееся въ крѣпости, находится въ преимущественномъ положеніи, но тамъ эта болѣе выгодная позиція зависитъ отъ самаго характера крѣпости; ни при какомъ сухопутномъ и морскомъ сраженіи никакое маневрированіе не можетъ дать такого преимущества одной сторонѣ, какое можетъ получить воздушный корабль, если ему удастся очень быстро подняться надъ своимъ врагомъ.

Къ сожалѣнію, большинство конструкторовъ не обратили на это должнаго вниманія, и очень вѣроятно, что французскій типъ только случайно развился въ данномъ направленіи.

Впрочемъ, это безразлично: фактъ несомнѣненъ, что большая подъемная сила, получаемая отъ самаго газа, а не отъ двигателей, даетъ типу воздушныхъ крейсеровъ большое преимущество и дѣлаетъ французскіе воздушные корабли незамѣнимымъ средствомъ защиты границы. Благодаря развиваемой ими большой скорости, они легко перелетаютъ большія пространства, а благодаря своей большей легкости и меньшей величинѣ, они легче переносятъ дѣйствіе порывовъ вѣтра. Легкость, съ какой они поддаются различнымъ маневрированіямъ, даетъ имъ возможность опуститься почти въ любомъ пунктѣ, и такимъ образомъ они могутъ безъ риска отдаляться на значительное разстояніе отъ своихъ гаваней, великолѣпно исполняя свою развѣдочную службу и доставляя цѣнныя свѣдѣнія своему генеральному штабу. Кромѣ того, въ моментъ нападенія воздушнаго „дредноута" такіе крейсера могутъ какъ ястребъ подняться въ высь и, занявъ положеніе, надъ нимъ уничтожить воздушный колоссъ. Надо думать, что такого рода маневрированіе — „состязаніе на высоту" — будетъ самымъ обычнымъ явленіемъ будущей войны въ воздухѣ, и зрѣлище двухъ непріятельскихъ воздушныхъ флотовъ, производящихъ воздушныя маневрированія, будетъ, должно быть, очень величественно.

И хотя, несомнѣнно, для такого рода маневровъ французскій воздушный флотъ приспособленъ лучше нѣмецкаго, все же нельзя не обратить вниманія на ошибку Франціи, состоящую въ томъ, что она строго придерживается только одного типа. Во время войны бываетъ столько случайностей, столько неожиданныхъ уклоненій и положеній, не укладывающихся ни въ какія заранѣе намѣченныя границы, что полную пригодность того или другого типа корабля можно будетъ точно опредѣлить только во время самой войны. Только военная практика можетъ дать рѣшительный отвѣтъ на вопросъ, при какихъ условіяхъ какой типъ воздушнаго корабля наиболѣе цѣлесообразенъ; вотъ почему простое благоразуміе предписываетъ изучать пока всѣ

типы кораблей и имѣть наготовѣ всѣ типы — для того, чтобы въ моментъ, когда въ нихъ окажется нужда, имѣть возможность быстро построить недостающее количество того или другого типа.

Летательныя машины.

Летательныя машины, несомнѣнно, найдутъ чрезвычайно широкое примѣненіе для военныхъ цѣлей. Болѣе того, ихъ роль въ будущемъ такъ велика, что было бы неумно теперь пытаться опредѣлить границы ихъ примѣненія или намѣтить предѣлы, дальше которыхъ онѣ не могутъ развиваться. Мы даже не можемъ хотя бы съ приблизительной точностью опредѣлить, какую максимальную скорость онѣ сумѣютъ развить, такъ какъ, находясь еще въ младенческомъ возрастѣ, онѣ и теперь уже развиваютъ скорость, значительно превосходящую скорость воздушныхъ кораблей. Огромные размѣры газовыхъ оболочекъ воздушныхъ шаровъ дѣлаютъ для послѣднихъ невозможной очень большую скорость противъ вѣтра, и почти съ увѣренностью можно сказать, что максимальная скорость воздушныхъ кораблей едва ли достигнетъ 80—100 клм. въ часъ. Но почти съ той же увѣренностью можно предсказать, что летательныя машины очень скоро сумѣютъ развивать собственную скорость въ 150, а быть можетъ, и больше километровъ въ часъ, а при полетѣ по вѣтру скорость самаго вѣтра прибавится къ собственной скорости машины, и, слѣдовательно, общая скорость послѣдней еще увеличится.

Если, напр., управляемый аэростатъ обладаетъ собственной скоростью въ 50 клм. въ часъ, а вѣтеръ имѣетъ скорость — скажемъ — 55 клм. въ часъ, то ясно, что онъ не въ состояніи идти противъ вѣтра. Летательныя же машины будутъ въ состояніи еще легко идти противъ вѣтра, имѣющаго скорость отъ 90—100 клм. въ часъ, такъ какъ и при этомъ случаѣ ихъ собственная скорость все же нѣсколько превыситъ скорость вѣтра, и слѣдовательно, если ихъ конструкція достаточно прочна, онѣ могутъ бороться даже и съ сильнымъ вѣтромъ.

Несмотря на то, что до сихъ поръ еще ни одна летательная машина не оставалась въ воздухѣ больше 5 часовъ, мы все же должны помнить, что всѣ достигнутые успѣхи сдѣланы за чрезвычайно короткій промежутокъ времени, и съ увѣренностью можно предсказать, что продолжительность полета летательныхъ машинъ должна быть и будетъ очень велика, такъ какъ чисто теоретически летательная машина можетъ оставаться въ воздухѣ ровно столько времени, сколько позволяетъ имѣющійся запасъ бензина. Нѣкоторые авіаторы выражаютъ твердую увѣренность въ томъ, что современные аэропланы очень скоро будутъ въ состояніи съ помощью двигателя болѣе совершенной конструкціи перелетать разстоянія въ 15,000 клм. и больше.

Современные аэропланы держатся въ воздухѣ благодаря дѣйствію воздуха на его поверхность, и при обладаніи необходимой скоростью сопротивленіе воздуха поддерживаетъ ихъ во время полета. Такимъ образомъ, аэропланъ не можетъ оставаться въ воздухѣ безъ поступательнаго движенія, онъ можетъ держаться въ воздухѣ только до тѣхъ поръ, пока движущая сила пропеллеровъ поддерживаетъ его, и если работа двигателя почему-либо пріостанавливается, то аэропланъ долженъ неминуемо поспѣшить опуститься на землю, — если онъ успѣетъ это сдѣлать.

Ограниченное время полета и полная зависимость аэроплана отъ одного единственнаго механическаго источника силы, — это и есть два главныхъ фактора, съ которыми мы должны считаться при опредѣленіи роли аэроплановъ для военныхъ цѣлей.

Представимъ себѣ, что въ рѣшительный моментъ, когда аэропланъ летитъ надъ непріятельскимъ лагеремъ, вдругъ происходитъ порча двигателя или пропеллера, и аэропланъ долженъ неминуемо опуститься самъ, такъ

какъ иначе онъ просто упадетъ на землю. Съ управляемымъ аэростатомъ дѣло обстоитъ иначе, такъ какъ если двигатель пересталъ работать, то все же сила подъемнаго газа позволяетъ ему оставаться въ воздухѣ, а при благопріятномъ вѣтрѣ онъ можетъ даже питать надежду благополучно улетѣть отъ опаснаго пункта. Исходя изъ этого, конструкторы управляемыхъ аэростатовъ должны были бы помнить, что перегруженіе аэростата генераторами энергіи, — машинами и пр., — очень опасно, такъ какъ это происходитъ за счетъ собственной подъемной силы воздушнаго шара.

Для предотвращенія опасности, происходящей отъ порчи двигателей и пропеллеровъ, предполагается ввести ихъ двойное количество; это, конечно, имѣетъ нѣкоторый смыслъ, но, во-первыхъ, это увеличиваетъ безполезную тяжесть какъ аэростата, такъ и аэроплана, а во-вторыхъ, мы не имѣемъ никакой гарантіи, что и запасной двигатель не откажется работать какъ разъ въ необходимый моментъ.

Конечно, мы имѣемъ основаніе разсчитывать, что съ теченіемъ времени двигатели будутъ все совершеннѣе и опасность порчи соотвѣтственно будетъ все уменьшаться. Вѣдь современная техника создаетъ почти безупречные двигатели для автомобилей, и нѣтъ никакого основанія предполагать, что она не сумѣетъ создать такого же безупречнаго двигателя, удовлетворяющаго всѣмъ потребностямъ воздухоплаванія.

Есть еще одинъ важный пунктъ, который долженъ быть принятъ во вниманіе при опредѣленіи полезности аэроплановъ: какъ извѣстно, аэропланы больше двухъ человѣкъ пока не могутъ поднимать, между тѣмъ какъ для военныхъ цѣлей безусловно необходимо, чтобы летательная машина одновременно поднимала не меньше 3—4 человѣкъ. Къ этому надо еще прибавить, что на современномъ аэропланѣ второй пассажиръ долженъ сидѣть почти неподвижно, сохраняя все время равновѣсіе.

Итакъ, для того, чтобы современный аэропланъ могъ быть вполнѣ пригоднымъ для военныхъ цѣлей, его конструкція должна быть значительно солиднѣе, онъ долженъ поднимать не меньше 3—4 человѣкъ, и при этомъ люди должны имѣть возможность свободно двигаться, производить необходимыя манипуляціи, такъ какъ въ противномъ случаѣ ихъ присутствіе, конечно, совершенно безполезно на войнѣ. Но именно это находится подъ большимъ вопросомъ: сумѣемъ ли мы, по крайней мѣрѣ въ ближайшемъ будущемъ, строить такіе летательные аппараты, которые могли бы поднимать одновременно много людей и необходимый запасъ разрывныхъ снарядовъ и всякаго другого оружія? А если мы даже и сумѣемъ строить такіе аппараты, то сумѣютъ ли они нѣкоторое время держаться неподвижно въ воздухѣ и такимъ образомъ дать возможность использовать свои военные запасы (такъ какъ, какъ мы уже упоминали, современный аэропланъ не можетъ стоять на одномъ мѣстѣ)? И еще одинъ вопросъ стоитъ на очереди: сумѣетъ ли аэропланъ подниматься достаточно высоко, въ особенности съ большимъ грузомъ пассажировъ и военныхъ запасовъ? Если нѣтъ, то летательному аппарату всегда будетъ угрожать большая опасность, несмотря на его меньшій объемъ и значительно большую скорость.

По всѣмъ этимъ вышеизложеннымъ причинамъ, Франція и Германія до послѣдняго времени не вводили[1] въ свои арміи летательныхъ машинъ типа аэроплановъ; но поразительные успѣхи братьевъ Райтъ, Блеріо и другихъ въ настоящее время мѣняютъ взгляды военныхъ сферъ на пригодность аэроплановъ.

Будущее и, быть можетъ, завтрашній же день можетъ принести намъ новыя поразительныя изобрѣтенія въ области конструкціи летательныхъ аппаратовъ. Быть можетъ, въ настоящій же моментъ строится гдѣ-нибудь новый летательный аппаратъ, который откроетъ намъ совершенно новые

[1] Въ настоящее время это уже сдѣлано. *Прим. Редакт.*

пути въ области воздухоплаванія. Такимъ образомъ, сказать что-нибудь рѣшительное въ отношеніи аэроплановъ пока совершенно невозможно, но ясно во всякомъ случаѣ одно, что для войны въ воздухѣ должны найти примѣненіе не только аэростаты, но и летательныя машины тоже, такъ какъ, благодаря своей огромной скорости и чрезвычайной подвижности, летательныя машины сумѣютъ оказать огромныя услуги, дѣлая безумно-дерзкіе набѣги на непріятельскій лагерь и неся развѣдочную службу. Въ качествѣ курьеровъ и рекогносцировочныхъ и сторожевыхъ патрулей отряды аэроплановъ должны оказать огромныя услуги какъ въ сухопутной, такъ и въ морской войнѣ. Кромѣ того, въ будущей войнѣ въ воздухѣ можно представить себѣ аэропланы въ качествѣ вспомогательныхъ отрядовъ при большихъ управляемыхъ аэростатахъ.

Многіе спеціалисты увѣрены даже, что современемъ аэропланы должны совершенно вытѣснить и занять мѣсто управляемыхъ аэростатовъ. Это, конечно, возможно, но во всякомъ случаѣ это дѣло отдаленнаго будущаго, и въ данный моментъ всѣ военныя державы обращаютъ большое вниманіе на дальнѣйшее усовершенствованіе именно управляемыхъ аэростатовъ.

Управляемые аэростаты съ несущими плоскостями. (Смѣшанная система.)

Соединеніе аэроплана съ воздушнымъ кораблемъ не нашло себѣ еще пока полезнаго примѣненія для военныхъ цѣлей и, несмотря на всю теоретическую полезность такой идеи, практическое осуществленіе ея не дало пока успѣшныхъ результатовъ. Въ сущности говоря, воздушный корабль Цеппелина принялъ нѣкоторыя части аэроплана, такъ какъ нѣкоторыя части его поверхности, имѣющіяся у него по бокамъ и служащія въ качествѣ рулей высоты, исполняютъ на самомъ дѣлѣ ту же самую работу, что и подъемныя поверхности аэроплана. Но то, что спеціалисты называютъ дѣйствительно смѣшанной системой („mixed machine“), есть на самомъ дѣлѣ не что иное, какъ маленькій управляемый аэростатъ, установленный на аэропланѣ.

Главная цѣль, которая при этомъ имѣется въ виду, это — частичное уменьшеніе слишкомъ большого объема управляемаго аэростата посредствомъ перенесенія части подъемной силы на несущія поверхности аэроплана. Въ будущемъ, очень возможно, удастся создать такую комбинированную систему, въ которой, съ одной стороны, аэростатъ не будетъ имѣть прежнихъ большихъ размѣровъ, а съ другой, — несущія поверхности аэроплана тоже будутъ уменьшены, и очень вѣроятно, что такая комбинированная система будетъ особенно пригодна для военныхъ цѣлей. Дѣло въ томъ, что подъемная сила, которой обладаетъ воздушный шаръ, есть чрезвычайно цѣнный факторъ, и пренебрегать имъ совершенно — невозможно. Аналогія будетъ вполнѣ вѣрна, если мы представимъ себѣ морской корабль, который держится на водѣ только до тѣхъ поръ, пока его машины въ ходу, самъ же онъ не можетъ держаться на водѣ. Конечно, такому кораблю цѣна не слишкомъ велика, — между тѣмъ аэропланъ находится точно въ такомъ положеніи; и не только аэропланъ, но и всѣ машины, построенныя по принципу тяжелѣе воздуха. Поэтому очень вѣроятно, что будущій воздушный корабль будетъ представлять собою родъ компромисса между различными современными типами. Быть можетъ, управляемый аэростатъ будетъ современемъ пользоваться одновременно принципомъ аэроплана и геликоптера. Быть можетъ, мы еще увидимъ воздушные корабли, построенные по принципу жесткой системы, но которые не будутъ наполнены легкимъ газомъ, а напротивъ того, будутъ подниматься благодаря разрѣженію воздуха внутри шара, и такимъ образомъ будущіе управляемые аэростаты будутъ освобо-

ждены отъ употребленія дорогого, легко-воспламеняющагося и, слѣдовательно, очень опаснаго газа.

Но при современномъ положеніи воздухоплаванія воздушный военный флотъ долженъ быть составленъ слѣдующимъ образомъ:

а) „Дредноуты", построенные по жесткой или полужесткой системѣ и предназначающіеся для главнаго нападенія надъ сушей и надъ моремъ.

б) „Крейсера", построенные по французскому типу и обладающіе большею скоростью и большей высотой подъема. Они будутъ употребляться для нападеній и защиты на сушѣ. Кромѣ того, они будутъ очень полезны для защиты границъ, морскихъ станцій, для несенія сторожевой службы.

в) Аэропланы и другія летательныя машины, которыя будутъ служить курьерами и нести рекогносцировочную службу, а быть можетъ, при дальнѣйшемъ усовершенствованіи ихъ, они будутъ также служить для совершенія неожиданныхъ нападеній на непріятельскіе воздушные шары.

г) Змѣи и привязные воздушные аэростаты, которые будутъ служить для обслѣдованія мѣстности, для ознакомленія съ непріятельскими лагерями, т. е. будутъ нести ту службу, которую несутъ теперь.

Но мы очень легко можемъ представить себѣ, что пройдетъ всего нѣсколько лѣтъ — и хорошо снаряженный воздушный флотъ будетъ обладать слѣдующими частями:

Дредноуты,
крейсера,
разрушители, — маленькіе и чрезвычайно быстрые управляемые аэростаты,
аэропланы,
аэропланы, соединенные съ управляемымъ аэростатомъ,
геликоптеры,
геликоптеры, соединенные съ управляемымъ аэростатомъ,
змѣи и привязные аэростаты,
различныя комбинаціи змѣевъ и аэростатовъ,
управляемые аэростаты, построенные по жесткой системѣ, но съ безвоздушнымъ пространствомъ вмѣсто легкаго газа.

В. Вооруженіе воздушнаго флота.

До самаго послѣдняго времени по самому положенію вещей удѣлялось очень мало вниманія вопросу вооруженія кораблей, но надо думать, что теперь вниманіе изобрѣтателей будетъ направлено въ эту сторону, и ихъ усилія, конечно, увѣнчаются успѣхомъ. При конструированіи удовлетворяющаго своему назначенію оружія для воздушныхъ кораблей должно быть принято многое во вниманіе, что, конечно, значительно ограничитъ выборъ вооруженія, но вопросъ не представляется неразрѣшимымъ. Задача состоитъ въ томъ, что вооруженіе воздушнаго корабля, во-первыхъ, не должно занимать много мѣста на кораблѣ, во-вторыхъ, вооруженіе не должно имѣть слишкомъ большой вѣсъ, такъ какъ каждый добавочный вѣсъ уменьшаетъ подъемную силу корабля, и въ-третьихъ, употребленіе всякаго рода оружія, дѣйствующаго посредствомъ воспламененія пороха или другихъ взрывающихся газовъ, чрезвычайно опасно въ виду того, что какъ водородъ, такъ и свѣтильный газъ легко воспламенимы. Надо всегда имѣть въ виду, что гдѣ-нибудь въ воздушномъ шарѣ можетъ происходить утечка газа, который можетъ загорѣться отъ огня. Кромѣ того, надо помнить о серьезной опасности, представляемой газами бензина, — быть можетъ, это даже наибольшая опасность, которая грозитъ жизни воздухоплавателя.

Принимая все это во вниманіе, мы должны придти къ выводу, что будущее вооруженіе воздушныхъ кораблей будетъ приблизительно слѣдующее:

орудія, которыя должны дѣйствовать посредствомъ сжатаго воздуха или какого-либо другого газа, посредствомъ жидкаго воздуха или посредствомъ пружинъ;

такимъ же образомъ конструированныя ружья;

снаряды, дѣйствующіе по тому же принципу, — для бросанія бомбъ;

ручныя гранаты и другіе разрывные снаряды;

бомбы, наполненныя бензиномъ, керосиномъ и другими горючими веществами;

бомбы, наполненныя ядовитыми газами;

воздушныя торпеды;

воздушныя мины;

летающія бомбы, которыя прикрѣплены къ парашютамъ;

всякаго рода разрывные снаряды для употребленія противъ непріятельскихъ воздушныхъ кораблей.

Во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что орудія воздушныхъ кораблей должны быть совершенно иными, чѣмъ наши судовыя и артиллерійскія, такъ какъ во-первыхъ, эти слишкомъ тяжелы, а во-вторыхъ, они слишкомъ опасны для употребленія на воздушномъ кораблѣ. Конечно, выстрѣлы орудія, дѣйствующаго посредствомъ сжатаго воздуха и пр., никогда не будутъ достигать той силы и той степени дальнобойности, которою обладаютъ орудія, дѣйствующія посредствомъ взрыва газовъ. Но это для воздушнаго корабля и не важно, такъ какъ въ данномъ случаѣ будетъ использованъ законъ тяжести, и выстрѣлъ съ воздушнаго корабля долженъ, согласно законамъ паденія тѣлъ, обладать значительно меньшей горизонтальной скоростью для того, чтобы попасть въ свою цѣль. Въ большинствѣ случаевъ будетъ достаточно выстрѣла почти вертикальнаго, — конечно въ томъ случаѣ, если воздушный корабль обладаетъ достаточной подъемной силою, чтобы во всякое время избѣгнуть дѣйствія артиллерійскаго огня непріятеля. Мы должны помнить, что стрѣлять съ земли почти перпендикулярно вверхъ въ предметъ, свободно движущійся въ воздухѣ, чрезвычайно трудно. Опытъ показалъ, что блескъ неба ослѣпляетъ и что почти невозможно разсчитать хоть приблизительно точно выстрѣлъ въ цѣль, движущуюся очень быстро на значительной высотѣ. Но всего болѣе затрудняетъ стрѣльбу въ воздушные шары то, что они одновременно передвигаются и по вертикальному, и по горизонтальному направленію, что, конечно, никогда не имѣетъ мѣста при стрѣльбѣ на землѣ или на водѣ.

Болѣе того, — въ тѣхъ случаяхъ, когда воздушный корабль будетъ занимать положеніе прямо надъ непріятелемъ, то вся разрушительная сила выстрѣла по кораблю будетъ, благодаря силѣ тяжести, возвращаться къ стрѣляющему, падая ему же на голову.

Воздушные корабли очень скоро овладѣютъ необходимымъ опытомъ, чтобы правильно разсчитать вліяніе вѣтра, собственной скорости полета и пр., и тогда выстрѣлы съ воздушныхъ кораблей пріобрѣтутъ страшную разрушительную силу.

Не входя въ разсмотрѣніе снарядовъ, которые будутъ приноровлены для бросанія бомбъ, такъ какъ ихъ конструкція едвали отклонится отъ современныхъ принциповъ, — мы упомянемъ только объ огромной роли бомбъ съ различными горючими матеріалами или ядовитыми газами. Дѣло въ томъ, что такими бомбами можно, какъ это понятно само собою, пользоваться только съ высоты воздушнаго корабля, и посредствомъ этихъ страшныхъ орудій разрушенія одинъ воздушный корабль можетъ уничтожить цѣлую непрія-

тельскую армію или, по меньшей мѣрѣ, посредствомъ ядовитыхъ газовъ лишить армію возможности сражаться.

Ружьями и другимъ малокалибернымъ оружіемъ воздушные корабли будутъ пользоваться для сраженія другъ съ другомъ, конечно, раньше чѣмъ близко подлетятъ другъ къ другу, при чемъ корабли типа дредноутовъ будутъ, конечно, стараться держаться возможно выше для того, чтобы, выведя своевременно непріятельскій крейсеръ изъ строя, не дать ему возможности занять болѣе высокую позицію. При этомъ всегда будутъ стараться стрѣлять не только въ палубу воздушнаго корабля непріятеля, но и въ его оболочку, стараясь все время держать въ почтительномъ разстояніи отъ себя маленькіе непріятельскіе воздушные шары и летательные аппараты.

Надо принять во вниманіе, что гондола-корзина „дредноутовъ" подвѣшена на значительно большемъ разстояніи отъ оболочки, чѣмъ это принято въ другихъ воздушныхъ шарахъ, — поэтому, если непріятель сумѣетъ подняться выше, онъ прежде всего разрушитъ газоемъ „дредноута".

Въ будущей войнѣ, въ которой примутъ большое участіе воздушные корабли, будетъ играть рѣшающую роль вооруженіе воздушныхъ кораблей, которое, къ сожалѣнію, совершенно невозможно точно опредѣлить, такъ какъ для этого не достаетъ еще показаній опыта, добытаго хотя бы не на войнѣ, а при маневрахъ.

Вооруженіе небольшихъ летательныхъ аппаратовъ и воздушныхъ кораблей будетъ скорѣй всего почти исключительно состоять изъ ручныхъ гранатъ и бомбъ, и если экипажъ будетъ обладать достаточной опытностью, то онъ сумѣетъ развить огромную разрушительную силу, такъ какъ, благодаря окончательной скорости, съ которой бомбы упадутъ сверху, ихъ разрушительная сила будетъ значительна.

Но надо имѣть въ виду, что экипажъ аэростата долженъ быть хорошо обученъ и спеціально подготовленъ для пользованія оружіемъ съ высоты, такъ какъ нужно особаго рода навыкъ и искусство, чтобы попасть въ извѣстную точку на поверхности земли, находясь на той или другой высотѣ въ воздухѣ.

Какъ намъ извѣстно, создано уже много проектовъ воздушныхъ торпедъ, но ни одинъ изъ проектовъ не разсчитываетъ на употребленіе ихъ и управленіе ими съ высоты воздушнаго корабля. Между тѣмъ должна быть создана именно такая воздушная торпеда, которая станетъ грозою сухопутныхъ и морскихъ армій. Воздушная торпеда должна представлять собою родъ миніатюрнаго воздушнаго корабля, нагруженнаго взрывчатыми веществами, а при дальнѣйшемъ усовершенствованіи эта воздушная торпеда должна быть управляема на разстояніи съ воздушныхъ кораблей посредствомъ электрическихъ волнъ. Мы въ будущемъ можемъ себѣ представить, — и даже въ самомъ ближайшемъ будущемъ, такъ какъ опыты управленія небольшими электрическими лодками на разстояніи посредствомъ электрическихъ волнъ производились уже не разъ и дали очень благопріятные результаты, — что воздушный корабль, находясь на огромной высотѣ, такъ что онъ самъ едва виденъ непріятелю съ земли или съ моря, отправляетъ противъ непріятеля цѣлую флотилію торпедъ, направляемыхъ имъ посредствомъ электрическихъ волнъ въ различные пункты непріятельскаго лагеря, города или въ корабли непріятеля. Маленькія торпеды, направляемыя невидимою рукой, плывутъ въ воздухѣ и почти незамѣченными приближаются къ тому мѣсту, которое будетъ ими разрушено съ страшной грозной силою. Борьба съ такими торпедами будетъ невозможна, такъ какъ ни измѣнить ихъ полетъ, ни уничтожить ихъ силу непріятель не будетъ въ состояніи.

Воздушные корабли сыграютъ такъ же огромную роль при раскрытіи мѣста непріятельскихъ минъ и непріятельскихъ подводныхъ лодокъ, такъ какъ при благопріятныхъ условіяхъ воздухоплаватель можетъ хорошо различить не только подводныя лодки, но и мины подъ водою, все морское дно отчетливо видно, и, слѣдовательно, съ воздушныхъ кораблей можетъ быть установлено точное изученіе морского дна. Каждое движеніе подводной лодки, вся линія расположенія минъ — все можетъ быть съ точностью изучено съ высоты воздушнаго шара.

Подводная лодка будетъ въ отношеніи воздушнаго корабля приблизительно въ томъ же положеніи, въ какомъ находится рыба въ отношеніи ныряющей птицы, такъ какъ укрыться отъ него она совершенно не можетъ, и вопросъ можетъ состоять только въ томъ, будетъ ли она уничтожена какими-нибудь разрывными снарядами съ самаго воздушнаго корабля, или же воздушный корабль ограничится только точнымъ указаніемъ мѣста нахожденія подводной лодки, предоставляя дѣло уничтоженія ея морскому кораблю.

Страшной разрушительной силой будутъ обладать, какъ мы уже упоминали, летающія бомбы, наполненныя горючими матеріалами. Такого рода снаряды могутъ быть употребляемы, конечно, только съ высоты воздушнаго шара, и ихъ разрушительная сила можетъ быть увеличена еще тѣмъ, что ихъ можно будетъ одновременно отправлять большое количество, составляя изъ такихъ бомбъ цѣлые ряды, соединенные между собою веревками, — и тогда достаточно будетъ одной изъ такихъ бомбъ попасть въ назначенное мѣсто, чтобы за нею послѣдовалъ уже и весь рядъ, производя страшное опустошеніе. Какъ чума, будетъ носиться такой рядъ бомбъ, начиненныхъ взрывчатыми веществами, надъ непріятельскимъ флотомъ или надъ непріятельскимъ городомъ, неся съ собою ужасъ и смерть. Ихъ будутъ обыкновенно выпускать ночью на протяженіи желѣзнодорожной линіи или вдоль большихъ проѣзжихъ дорогъ, и тихо и незамѣтно они будутъ плавать въ воздухѣ, пока опустятся на землю, неся съ собою ужасъ и разрушеніе.

Конечно, мы далеко не исчерпали всѣхъ родовъ вооруженія воздушныхъ кораблей въ будущей войнѣ, и несомнѣнно, что на самомъ дѣлѣ будущее вооруженіе воздушныхъ кораблей окажется еще разнообразнѣе, чѣмъ мы это теперь можемъ предвидѣть.

Г. Сраженіе сухопутной арміи съ воздушнымъ флотомъ.

Военные и морскіе спеціалисты старой школы не хотятъ еще и до сихъ поръ серьезно считаться съ ролью воздушныхъ кораблей, выставляя обыкновенно слѣдующія основанія для этого:

1) до сихъ поръ еще не создано вполнѣ пригоднаго воздушнаго корабля;

2) если бы такой корабль и былъ созданъ, то въ распоряженіи военныхъ державъ имѣется достаточно всякихъ средствъ защиты противъ него и, наконецъ,

3) навигація въ воздухѣ представляетъ сама по себѣ столько трудностей и такую опасность, что нѣтъ никакихъ основаній считаться съ воздухоплаваніемъ, какъ съ серьезнымъ врагомъ.

На это мы прежде всего отвѣтимъ, что вопросъ о созданіи вполнѣ пригоднаго воздушнаго корабля есть только вопросъ времени, такъ какъ этотъ вопросъ былъ довольно успѣшно разрѣшенъ только 6 лѣтъ тому назадъ, и съ тѣхъ поръ воздухоплаваніе уже такъ развилось, что нынѣ существуютъ воздушные корабли со скоростью 50—60 клм. въ часъ, легко пролетающіе пространство въ 500 клм. и — по крайней мѣрѣ теоретически — обладающіе радіусомъ дѣйствія въ 1,000 клм. Никакой другой новый способъ передвиженія не могъ похвалиться такими быстрыми успѣхами въ такой короткій

промежутокъ времени, и ни одинъ самый опытный воздухоплаватель не можетъ указать предѣлы дальнѣйшихъ успѣховъ, которыми насъ поразитъ воздухоплаваніе въ ближайшемъ будущемъ, — быть можетъ, завтра же. Но само собою понятно, что только тѣ народы сумѣютъ воспользоваться успѣхами воздухоплаванія, которые именно теперь, въ самый моментъ зарожденія воздухоплавательной техники, отдадутся изученію ея и оцѣнятъ все огромное значеніе воздухоплаванія какъ для народнаго прогресса, такъ и для національной обороны.

Несомнѣнно, воздухоплаваніе сопряжено съ огромными трудностями и опасностями, которыя мы подробно разсмотримъ въ главѣ „Навигація въ воздухѣ", но и здѣсь мы не можемъ не сказать прежде всего, что всякое дальнѣйшее усовершенствованіе воздушныхъ кораблей значительно уменьшаетъ опасность плаванія въ воздухѣ и что несомнѣнно въ ближайшемъ же будущемъ опасность его будетъ сведена къ минимуму. Но кромѣ того, нельзя не выразить изумленія по поводу такихъ опасеній, ибо кто хоть немного знакомъ съ исторіей развитія всякаго новаго рода передвиженія — желѣзнодорожнаго ли сообщенія, парохода, автомобиля или подводной лодки, безразлично, — тотъ знаетъ, что всякій дальнѣйшій шагъ по этому пути стоилъ многихъ жертвъ и оплачивался дорогой цѣной.

Мы не должны забывать также и того, что воздушный корабль сравнительно очень дешевъ: въ то время какъ гибель одного линейнаго морского корабля представляетъ собою потерю приблизительно въ 20—30 милліоновъ рублей, гибель одного воздушнаго шара обойдется всего въ 50—100 тысячъ рублей.

Обращаясь теперь къ тому аргументу, что военныя державы будто бы обладаютъ достаточными средствами защиты противъ воздушныхъ кораблей, мы должны прежде всего сказать, что утвержденіе это свидѣтельствуетъ о полномъ незнакомствѣ съ воздухоплаваніемъ. Несомнѣнно только одно: до тѣхъ поръ, пока какая-либо держава не обладаетъ собственными воздушными кораблями, ея военные спеціалисты не могутъ даже и приблизительно установить, какія средства защиты должны быть употреблены противъ воздушныхъ кораблей. Не будучи знакомы съ характеромъ дѣйствія воздушныхъ кораблей, военные спеціалисты не могутъ и не имѣютъ права говорить о тѣхъ спеціальныхъ способахъ защиты, въ которыхъ должна оказаться надобность при борьбѣ съ воздушными кораблями.

Между тѣмъ опыты, поставленные въ широкомъ масштабѣ во Франціи и Германіи, съ несомнѣнностью убѣждаютъ, что стрѣльба въ цѣль, передвигающуюся съ большой быстротой высоко въ воздухѣ, почти невозможна. Такимъ образомъ, воздушный корабль имѣетъ всегда возможность избѣгнуть опасности, грозящей ему отъ выстрѣловъ, и опасность можетъ ему грозить только въ томъ случаѣ, если, благодаря потерѣ газа, онъ не можетъ подняться достаточно высоко.

„Спеціалисты" должны были бы знать, что выстрѣлы даже въ неподвижную цѣль, но на очень большомъ разстояніи, не всегда бываютъ точны, а когда, какъ въ данномъ случаѣ, точка прицѣла движется съ большой быстротой, измѣняя одновременно не только свое горизонтальное положеніе въ воздухѣ, но и вертикальное тоже, когда, вдобавокъ, отсвѣтъ неба ослѣпляетъ, не давая возможности опредѣлить точку прицѣла, — результаты стрѣльбы сведутся, конечно, къ нулю.

Кромѣ того „спеціалисты" упускаютъ изъ виду еще то, что при быстрой стрѣльбѣ въ продолженіе долгаго времени въ цѣль, находящуюся высоко надъ головой, существуетъ огромная опасность получить обратно свои же собственные выстрѣлы на свою собственную голову: очень легко можетъ случиться такое положеніе, что выстрѣлы, не попадая въ непрія-

тельскій воздушный корабль, будутъ падать на головы собственной арміи, внося въ нее страшный разгромъ и полную дезорганизацію. Несомнѣнно, что тактика воздушныхъ кораблей будетъ именно такова, и очень вѣроятно, что воздушные корабли будутъ намѣренно держаться на большой высотѣ надъ непріятельскимъ лагеремъ.

Въ такомъ же положеніи будутъ находиться и военные морскіе корабли вблизи собственныхъ береговъ, такъ какъ воздушный корабль, держась надъ морской станціей, будетъ почти въ полной безопасности отъ ихъ орудійныхъ выстрѣловъ: стрѣляя въ маневрирующій воздушный корабль, военные корабли должны будутъ разрушать собственныя гавани, магазины и пр.

Надо думать, что опытъ выработаетъ какой-нибудь совершенно новый способъ борьбы съ воздушными кораблями; многими изобрѣтателями былъ указанъ принципъ разрывныхъ снарядовъ, взрывающихся въ воздухѣ и развивающихъ при этомъ такое огромное воздушное давленіе, что какъ оболочка воздушнаго шара, такъ и летательный аппаратъ будутъ разорваны на части. Но этотъ вопросъ еще недостаточно изученъ, такъ какъ имѣется очень много основаній къ предположенію, что въ этомъ разсчетѣ есть коренная ошибка: воздушное давленіе происходитъ благодаря рѣзкому и быстрому перемѣщенію огромныхъ количествъ воздуха вслѣдствіе взрыва; иначе говоря, получается нѣчто въ родѣ порыва вѣтра, но, конечно, значительно большей силы, чѣмъ это имѣетъ мѣсто при естественномъ вѣтрѣ. Но такъ какъ воздушный корабль не представляетъ собой прочнаго зданія или какого-либо другого предмета, прикрѣпленнаго къ землѣ, а плаваетъ свободно въ той же самой воздушной сферѣ, въ которой и происходитъ взрывъ, то, слѣдовательно, отъ этого сильнаго порыва вѣтра онъ можетъ быть, — если его конструкція достаточно прочна, — только отброшенъ въ сторону, не получивъ никакого другого вреда. Очень вѣроятно, что воздушный корабль, благодаря тому, что онъ легко поддается воздушнымъ теченіямъ, составляя съ воздухомъ почти одно тѣло, отдастся движенію воздуха и вмѣстѣ съ нимъ свободно измѣнитъ свое положеніе въ пространствѣ.

Несомнѣнно, бóльшая опасность грозитъ воздушнымъ кораблямъ отъ выстрѣловъ шрапнелью, такъ какъ шрапнель, разрываясь на мелкія части, можетъ всегда въ той или иной точкѣ пробить оболочку воздушнаго аэростата. Но и эти выстрѣлы могутъ съ нѣкоторымъ успѣхомъ производиться только днемъ и въ томъ случаѣ, когда шаръ хорошо виденъ. Несомнѣнно также, что воздушные корабли будутъ всегда стремиться использовать каждое облако, будутъ искусно скрываться за нимъ, такъ что съ земли воздушный корабль будетъ едва виденъ.

Ночью, напримѣръ, когда воздушный корабль будетъ летѣть, руководясь только своимъ компасомъ и огнями съ земли или съ моря, его совершенно нельзя будетъ различить, а если даже при помощи прожектора его присутствіе и будетъ открыто, то во всякомъ случаѣ о стрѣльбѣ въ него не можетъ быть и рѣчи.

Воздухоплаватель, напротивъ того, плывя въ ночной темнотѣ, можетъ легко оріентироваться по огнямъ кораблей и городовъ, всегда точно находя искомую цѣль. Надо прибавить, что на большой высотѣ даже и прожекторъ не сумѣетъ найти и опредѣлить мѣсто воздушнаго шара, и слѣдовательно, если воздушный шаръ съ огромной высоты нападаетъ на какую-нибудь крѣпость или морскую станцію, то защита противъ него будетъ невозможна и отъ него не будетъ спасенія.

Какая армія въ мірѣ, какіе военные морскіе корабли сумѣютъ защищаться при такихъ условіяхъ, сумѣютъ вести войну съ страшнымъ воздушнымъ врагомъ?!

Д. Война въ воздухѣ.

Было бы слишкомъ смѣлымъ предпріятіемъ съ нашей стороны, если бы мы попытались дать картину будущей войны въ воздухѣ. Такъ какъ все то, что мы до сихъ поръ говорили, не отступало ни на шагъ отъ трезвой дѣйствительности, то мы постараемся и въ этой главѣ не поддаться искушенію дать волю своей фантазіи при описаніи будущей войны въ воздухѣ съ ея чудовищно многообразными формами, съ ея новыми и необычными положеніями.

Надо и то принять во вниманіе, что вообще всякое описаніе войны, въ какихъ бы реалистическихъ тонахъ оно ни было дано, всегда бываетъ слабо и не соотвѣтствуетъ дѣйствительности, такъ какъ дѣло разрушенія, дѣло массоваго убійства, гдѣ человѣческія тѣла разрываются на части, гдѣ льются потоки крови и крики боли и злобы сливаются съ грохотомъ оружія, не поддается вообще никакому описанію и никакому трезвому изложенію.

Несомнѣнно, война въ общемъ стала „гуманнѣе“, если слово „гуманность“ можетъ сочетаться со словомъ война: цивилизація прежде всего отдалила враговъ другъ отъ друга на большое разстояніе, и въ современной войнѣ принимаетъ все меньшее участіе личный элементъ, элементъ вражды и ярости сраженія. Несмотря на то, что сама разрушительная сила стала въ современной войнѣ значительно больше, — теперь принимаются всѣ мѣры, чтобы ограничить разрушеніе только самымъ необходимымъ, и безцѣльнаго разрушенія и убійства стараются по возможности избѣгать.

И вотъ, надо думать, что благодаря воздушнымъ кораблямъ это безцѣльное разрушеніе должно быть еще болѣе уменьшено, такъ какъ позиціи непріятеля будутъ точнѣе изслѣдованы, что дастъ возможность направить артиллерійскій огонь на точно опредѣленное мѣсто. Такимъ образомъ, въ извѣстномъ отношеніи воздухоплаваніе окажетъ благодѣтельное вліяніе: уменьшая сферу дѣйствія артиллерійскаго огня и направляя всю силу его въ одно опредѣленное мѣсто, оно тѣмъ самымъ дастъ возможность избѣгнуть безцѣльнаго разрушенія.

Въ дѣйствительности же воздухоплаваніе должно будетъ въ корнѣ измѣнить весь характеръ современной войны, опрокинувъ вверхъ дномъ всю современную стратегію, всѣ маневры, которые составляютъ основу всего военнаго искусства нашего времени, возведя это искусство на степень настоящей науки. Ни одно движеніе непріятеля не ускользнетъ отъ воздушныхъ наблюдательныхъ постовъ, и о каждомъ движеніи его будетъ немедленно сообщено въ главную квартиру.

Слѣдующая ниже таблица дастъ намъ представленіе о томъ, какую роль могутъ играть воздушные корабли для наблюденія за непріятелемъ и для несенія развѣдочной службы:

Высота, на которой находится воздушный корабль:	Радіусъ наблюденія:
15 метр.	9 англ. миль (15 клм.)
30 „	13 „ „ (21 „)
60 „	18 „ „ (30 „)
90 „	22 „ „ (36 „)
150 „	29 „ „ (45 „)
300 „	33 „ „ (53 „)
1600 „	96 „ „ (165 „)

А если мы къ этому прибавимъ ту страшную силу разрушенія, посредствомъ разрывныхъ снарядовъ, воздушныхъ торпедъ и пр., и пр., которую въ силахъ развить воздушные корабли; если мы вспомнимъ еще о томъ, что воздушные корабли могутъ занять положеніе прямо надъ головою врага—

надъ лагеремъ, надъ крѣпостью, надъ морской станціей или броненосцемъ, — если мы все это примемъ во вниманіе, то намъ станетъ ясно, какую рѣшающую роль сыграютъ воздушные корабли въ будущей войнѣ.

Исходя изъ всего этого, мы должны придти къ выводу, что новый факторъ войны — воздухоплаваніе — неминуемо должно оказывать угрожающее и сдерживающе вліяніе на всѣ военныя державы, такъ какъ точно установить размѣры опасности новаго способа войны ни одна изъ державъ не въ состояніи.

Вотъ почему намъ кажется, что мы не дѣлаемъ ошибки, предполагая, что воздухоплаваніе должно дѣйствовать благотворно въ смыслѣ сохраненія мира, такъ какъ въ нашу матеріалистическую эпоху лучшимъ средствомъ сохраненія мира можетъ служить только наиболѣе дѣйствительная угроза противнику, и каждый новый извѣстный факторъ, увеличивающій для народа рискъ войны и тотъ вредъ, который война ему можетъ принести, — увеличиваетъ несомнѣнно вмѣстѣ съ тѣмъ и шансы на продленіе мира.

E. Сухопутныя военныя дѣйствія.

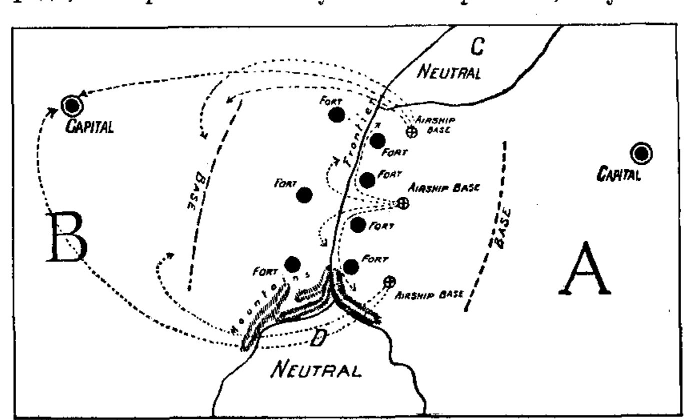


Рис. 385. Война между двумя континентальными державами A и B; воздушный флотъ только въ распоряженіи A.

Представимъ себѣ, что двѣ военныя державы ведутъ войну при нормальныхъ условіяхъ, т. е. при обыкновенной защитѣ границъ и при томъ, что каждая изъ державъ обладаетъ большой арміей. Тогда могутъ быть два случая:

1) Держава A обладаетъ воздушнымъ флотомъ, а держава B не имѣетъ его.

2) A и B имѣютъ количественно равный воздушный флотъ, но типы воздушныхъ кораблей въ каждомъ флотѣ различны.

Первый случай (рис. 385).

Ясно само собою, что A широко воспользуется своимъ преимуществомъ, т. е. тѣмъ, что въ его распоряженіи находится правильный воздушный флотъ, въ то время какъ его противникъ обладаетъ только свободными аэростатами. A будетъ въ состояніи слѣдить за всѣми передвиженіями непріятеля и такимъ образомъ сумѣетъ сосредоточить всю силу удара на нужныхъ пунктахъ съ тою точностью, которая совершенно недостижима при обычныхъ способахъ военнаго наблюденія, военной рекогносцировки и системы шпіоновъ.

Почти одновременно съ объявленіемъ войны держава, обладающая воздушнымъ флотомъ, отправитъ частъ его для развѣдки и нападенія на непріятеля. Если, напр., держава A настолько обостритъ взаимныя отношенія, что не будетъ никакой возможности избѣгнуть войны, то она, конечно, въ ту же ночь отправитъ свой воздушный флотъ черезъ границу, и въ тотъ моментъ, когда B готовится къ выступленію и дѣлаетъ послѣднія приготовленія для начала военныхъ дѣйствій, воздушный флотъ A можетъ уже находиться надъ крѣпостями B, надъ головами двигающихся полковъ, надъ столицей B. И никакая артиллерія, никакіе мощные прожекторы не могутъ защитить B отъ этого ночного нападенія...

И если только часть воздушнаго флота А съ большой высоты произведетъ такое неожиданное нападеніе на В, если далѣе мы представимъ себѣ, что это нападеніе происходитъ ночью и что оно слѣдуетъ непосредственно за объявленіемъ войны, то моральное значеніе его будетъ потрясающее...

Раньше чѣмъ В сумѣетъ защититься и направить свои выстрѣлы въ воздушный флотъ, его войска понесутъ уже огромныя потери, и очень вѣроятно, что армія В будетъ совершенно дезорганизована какъ разъ въ самомъ важномъ въ стратегическомъ отношеніи пунктѣ.

Воздушный флотъ А можетъ, кромѣ того, перелетѣть границы В въ различныхъ точкахъ ея, облетая кругомъ границъ нейтральныхъ державъ и появляясь такимъ образомъ совершенно неожиданно въ такомъ мѣстѣ, гдѣ непріятель его меньше всего могъ ожидать.

Въ то же время другая часть воздушнаго флота А, держась на большой высотѣ, достигаетъ пункта расположенія главныхъ силъ В. Можно быть почти увѣреннымъ, что здѣсь еще менѣе подготовлены къ нашествію воздушнаго врага, чѣмъ въ авангардѣ, и, слѣдовательно, неожиданное нападеніе произведетъ здѣсь еще большій разгромъ, приведя въ полную негодность главныя силы непріятеля. Такого рода предположеніе вполнѣ допустимо, такъ какъ одинъ тотъ фактъ, что В не обладаетъ воздушнымъ флотомъ, съ несомнѣнностью доказываетъ, что военные „спеціалисты“ державы В относились скептически къ роли воздухоплаванія въ будущей войнѣ, а слѣдовательно, ими не было принято никакихъ мѣръ защиты и не была предвидѣна возможность неожиданнаго нападенія. Если при такихъ условіяхъ воздушный флотъ А неожиданно окажется надъ главными пунктами обороны, надъ главной арміей и въ тылу авангарда, то можно себѣ представить ту неописуемую растерянность, ту страшную панику, которая охватитъ всю армію В.

Наряду съ уничтоженіемъ людей и всякихъ военныхъ запасовъ будетъ происходить разрушеніе главныхъ желѣзнодорожныхъ станцій, мостовъ и другихъ средствъ сообщенія, соединяющихъ части арміи между собою и съ центромъ. Это разрушеніе будетъ происходить съ такой интенсивностью, съ такой планомѣрной безпощадностью и въ то же время съ такой быстротой, съ какой, конечно, оно не могло бы быть сдѣлано никакими сухопутными войсками. И если одновременно воздушный флотъ А овладѣваетъ всѣми границами, то держава В при самомъ началѣ войны будетъ настолько разгромлена, что исходъ войны будетъ безповоротно предрѣшенъ.

И если мы даже представимъ себѣ, что при дальнѣйшемъ веденіи войны большая часть воздушнаго флота А будетъ уничтожена, то и тогда произведенный разгромъ — какъ матеріальный, такъ и моральный — среди защитниковъ державы В, конечно, съ лихвою окупаютъ какъ гибель воздушныхъ шаровъ, такъ и гибель нѣкотораго числа воздухоплавателей. Надо принять во вниманіе, что обыкновенно переходъ границы сопровождается самыми кровопролитными сраженіями, такъ какъ на границахъ сосредоточено наибольшее количество войскъ и возведены укрѣпленія. Нападеніе же воздушнаго флота на границы потребуетъ очень небольшого отряда воздухоплавателей, котораго будетъ достаточно для того, чтобы овладѣть границей; такое нападеніе можетъ быть съ успѣхомъ проведено уже черезъ нѣсколько часовъ послѣ объявленія войны, и, внеся страшную панику въ ряды арміи В, оно вдохнетъ въ то же время полную увѣренность въ побѣдѣ въ ряды арміи А.

Не рисуя никакихъ фантастическихъ картинъ, мы все же имѣемъ право сдѣлать предположеніе, что другая часть воздушнаго флота А произведетъ одновременно нападеніе на столицу державы В, и если даже она находится на разстояніи 200—300 клм. отъ границы, то все же это нападеніе можетъ быть произведено въ самый же день объявленія войны.

Представимъ себѣ огромную столицу, современный городъ-колоссъ, гдѣ нервная и лихорадочная жизнь не прерывается ни на одну минуту. Представимъ себѣ дальше, какъ огромныя толпы народа въ страшномъ волненіи, благодаря объявленію войны, наводняютъ всѣ улицы, какъ онѣ осаждаютъ редакціи въ лихорадочномъ ожиданіи телеграммъ, или какъ онѣ привѣтствуютъ въ патріотическомъ экстазѣ выступающія войска... И въ этотъ моментъ всеобщаго возбужденія и страшнаго подъема высоко въ небѣ показываются темныя точки какихъ-то чудовищъ, которыя приближаются все ближе и ближе...

„Воздушные корабли!..“ Какой ужасъ охватитъ всѣхъ, какой страшный смыслъ пріобрѣтутъ эти слова... Въ оцѣпенѣніи, безпомощно будетъ смотрѣть вся милліонная толпа вверхъ, на приближающееся чудовище, и тогда только впервые пойметъ, что ея собственный консерватизмъ, ея тупое недовѣріе къ новѣйшимъ завоеваніямъ человѣка привели ее къ гибели; что она сама повинна въ томъ, что въ этотъ моментъ, когда рѣшается ея историческая судьба, она не обладаетъ такимъ же воздушнымъ флотомъ, какимъ обладаетъ противникъ. А быть можетъ, ея ярость обратится на тѣхъ „спеціалистовъ“, которые, презрительно смѣясь, увѣряли свой народъ, что воздушный флотъ это — безполезная и глупая затѣя, которые преступно ввели въ заблужденіе весь народъ, увѣряя его, что національная оборона стоитъ на должной высотѣ, что онъ можетъ быть спокоенъ...

Но еще раньше, чѣмъ кто-либо придетъ въ себя отъ охватившаго ужаса, страшные разрывные снаряды, цѣлый потокъ бомбъ, начиненныхъ взрывчатыми матеріалами, безчисленное множество воздушныхъ бомбъ, все это полетитъ въ центральные пункты столицы... Въ развалинахъ лежатъ дворцы, парламентъ, зданіе генеральнаго штаба, зданія министерствъ...

Все это не плодъ фантазіи, не результатъ больного измышленія: если держава А обладаетъ хорошо снаряженнымъ воздушнымъ флотомъ, въ то время какъ держава В не имѣетъ его, то, — мы настаиваемъ на этомъ, — въ нарисованной нами картинѣ не окажется ни одного слова преувеличенія. Такое разстояніе, какъ мы прежде взяли для примѣра — 200 клм., — не разъ уже пролетали французскіе и нѣмецкіе корабли, а дѣлая по 50 клм. въ часъ, такое разстояніе можно пролетѣть, слѣдовательно, въ 4 часа. Если мы къ этому прибавимъ, что эти самые нѣмецкіе и французскіе корабли уже при современныхъ успѣхахъ воздухоплаванія обладаютъ достаточной подъемной силой, чтобы имѣть съ собою запасъ разрывныхъ снарядовъ; если мы дальше вспомнимъ, что воздушные корабли уже и теперь могутъ пролетать на такой высотѣ, что ихъ съ земли не можетъ быть видно, — то каждый непредубѣжденный человѣкъ долженъ будетъ согласиться съ нами, что въ нарисованной нами картинѣ нѣтъ ничего фантастическаго.

Надо думать, конечно, что главная цѣль нападенія будетъ состоять въ моральномъ воздѣйствіи, — въ демонстраціи силы державы, обладающей воздушнымъ флотомъ. Фактически дѣло должно ограничиться уничтоженіемъ *правительственныхъ зданій, магазиновъ, артиллерійскихъ депо, желѣзныхъ* дорогъ, телеграфныхъ станцій, быть можетъ, будетъ сдѣлана еще попытка уничтожить государственный банкъ...

Такимъ образомъ военный воздушный флотъ прежде всего вселитъ убѣжденіе, что нѣтъ ни одного мѣста во всей странѣ, которое было бы въ полной безопасности отъ его нападенія, и естественно, что такого рода убѣжденіе будетъ дѣйствовать страшно угнетающе, уменьшая до послѣднихъ предѣловъ силу противодѣйствія непріятельской арміи.

Второй случай (рис. 386).

Обращаясь ко второму случаю, т. е. когда обѣ державы А и В обладаютъ воздушнымъ флотомъ, состоящимъ изъ равнаго количества кораблей

различныхъ типовъ, мы должны придти къ заключенію, что исходъ войны будетъ зависѣть отъ качества употребляемыхъ типовъ воздушныхъ кораблей, отъ ихъ большей или меньшей пригодности, отъ искусства и опытности воздухоплавательныхъ командъ, отъ большей или меньшей талантливости военачальниковъ. Какіе типы окажутся наиболѣе пригодными, — рѣшитъ, конечно, только опытъ, котораго до сихъ поръ не имѣетъ еще ни одна держава. Несомнѣнно, что еще передъ началомъ войны обѣ враждующія стороны будутъ тщательно оберегать свои границы посредствомъ воздушныхъ кораблей, которые будутъ нести сторожевую службу. Ясно, что въ началѣ войны будетъ нѣкоторое преимущество на сторонѣ той державы, воздушный флотъ которой способенъ къ болѣе быстрому полету, который менѣе громоздокъ и состоитъ изъ болѣе легкихъ судовъ. Но такъ же несомнѣнно, что кромѣ быстро летящихъ легкихъ крейсеровъ обѣ державы будетъ имѣть также и большіе воздушные колоссы, построенные по типу „дредноутовъ“.

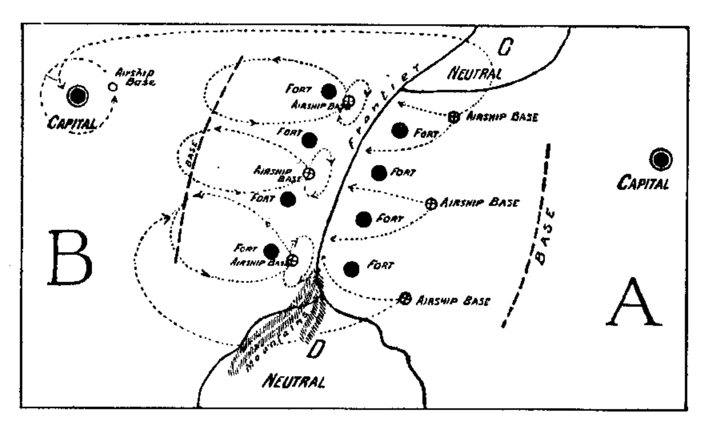


Рис. 386. Война между континентальными державами А и В, обладающими воздушнымъ флотомъ.

Но для лучшаго уясненія вопроса примемъ, что держава А разсчитываетъ цѣликомъ на „дредноуты“, а держава В на легкіе крейсера. При такихъ условіяхъ А будетъ стремиться изо всѣхъ силъ какъ можно скорѣе доставить свой воздушный флотъ въ непріятельскую страну, чтобы сдѣлать нападеніе на крѣпости или на столицу В. Несомнѣнно, при такихъ условіяхъ В не будетъ переходить въ наступленіе и, надо думать, поостережется перелетѣть границу, а сосредоточитъ всю силу своихъ легкихъ крейсеровъ для обороны, которая прежде всего будетъ состоять въ томъ, что болѣе легкіе крейсера постараются занять болѣе высокую позицію и, пользуясь тѣмъ, что ихъ подъемная сила больше, они поднимутся выше „дредноутовъ“ — съ тѣмъ, чтобы оттуда съ большей высоты уничтожить ихъ. Но такъ какъ радіусъ дѣйствія „дредноутовъ“ значительно больше радіуса дѣйствія легкихъ крейсеровъ, то можно себѣ представить, что нападеніе можетъ произойти въ различныхъ мѣстахъ страны В, и, слѣдовательно, болѣе или менѣе правильная оборона можетъ быть только въ томъ случаѣ, если В обладаетъ очень большимъ количествомъ легкихъ крейсеровъ.

Конечно, можетъ быть и такое положеніе, что В обладаетъ такимъ количествомъ крейсеровъ, что оно рѣшится на вылазку противъ А и въ свою очередь перелетитъ границу; но такъ какъ продолжительность полета крейсеровъ значительно меньше, такъ же какъ и количество запасовъ различнаго рода вооруженій, то такая вылазка не будетъ имѣть рѣшающаго значенія и разрушительная сила ея будетъ не такъ велика.

На основаніи всего этого мы должны придти къ выводу, что наилучшій воздушный флотъ будетъ тотъ, который будетъ обладать обоими типами — „дредноутами“ и крейсерами, и исходъ войны будетъ тогда зависѣть, какъ и въ теперешней войнѣ, отъ самихъ сражающихся и, какъ

это было во всѣ вѣка, отъ той силы, которую мы называемъ удачей, счастьемъ.

Но мы еще не приняли во вниманіе роли летательныхъ машинъ, о дѣйствіи которыхъ мы еще ничего не говорили, хотя, конечно, существующіе пока типы летательныхъ машинъ не вполнѣ пригодны для военныхъ цѣлей. При современномъ состояніи авіаціи, бипланъ или монопланъ больше двухъ человѣкъ не можетъ поднять, но зато быстрота полета этихъ аппаратовъ значительно превышаетъ быстроту самыхъ легкихъ крейсеровъ. Это одно уже намѣчаетъ и роль ихъ, которая будетъ состоять прежде всего въ охраненіи границъ, въ несеніи курьерской и рекогносцировочной службы, и только въ рѣдкихъ случаяхъ летательныя машины сумѣютъ принять участіе въ военныхъ дѣйствіяхъ.

Возможно, конечно, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ летательныя машины будутъ употреблены для обороны какого-либо опредѣленнаго мѣста; тогда онѣ, быстро кружа надъ нимъ, будутъ его защищать, бросая бомбы въ приближающійся „дредноутъ“. Представляя слишкомъ маленькую цѣль для дредноута, летательныя машины, быть можетъ, будутъ носиться вокругъ воздушнаго колосса какъ рой жалящихъ москитовъ, и если отрядъ авіаторовъ будетъ обладать беззавѣтною храбростью, то онъ, быть можетъ, рѣшится напасть на этотъ колоссъ, стараясь посредствомъ удачно брошенныхъ бомбъ произвести взрывъ въ немъ или же посредствомъ длинныхъ и острыхъ ножей или сабель произвести разрывъ его оболочки.

Но, конечно, здѣсь на первую очередь выступаютъ всѣ тѣ недостатки летательныхъ машинъ, о которыхъ мы уже говорили выше, т. е. прежде всего то, что летательная машина можетъ держаться въ воздухѣ только до тѣхъ поръ, пока дѣйствуетъ ея двигатель и, во-вторыхъ, что летательная машина не можетъ стоять на одномъ мѣстѣ, а должна подвигаться впередъ. Это, какъ мы уже упоминали, сильно уменьшаетъ полезность летательныхъ машинъ и ихъ пригодность для военныхъ цѣлей, — по крайней мѣрѣ въ томъ видѣ, въ которомъ онѣ существуютъ теперь, при современномъ состояніи авіаціи.

Ж. Воздушный флотъ въ морскомъ сраженіи.

Еще ни одинъ военный писатель не обсуждалъ серьезно этого вопроса, не допуская и мысли, чтобы воздушные корабли могли найти какое-либо примѣненіе въ морскомъ сраженіи или что нападеніе воздушныхъ кораблей могло бы представить серьезную опасность для морскихъ кораблей, стоящихъ на якорѣ въ гавани.

А между тѣмъ самая эта мысль въ видѣ болѣе или менѣе фантастическаго плана то-и-дѣло промелькнетъ, — въ особенности въ примѣненіи къ вопросу о возможности войны Германіи съ Англіей. Еще во времена Наполеона носились съ планомъ переправить черезъ каналъ воздушные аэростаты съ цѣлой арміей и даже недавно газеты серьезно обсуждали мысль, что Германія будто бы имѣетъ въ виду создать колоссальный воздушный флотъ, чтобы съ помощью его высадить на берега Англіи огромную армію. По нашему мнѣнію, такого рода проекты относятся къ разряду фантастическихъ измышленій и доказываютъ полное незнакомство съ современнымъ состояніемъ воздухоплаванія, такъ какъ несомнѣнно, что современные воздушные корабли абсолютно не въ состояніи доставить въ Англію армію достаточной мощности съ необходимымъ количествомъ оружія, лошадей, запасовъ и всего того, что нужно для веденія войны въ непріятельской странѣ. Но рѣшительно настаивая на томъ, что всѣ эти проекты о высадкѣ въ Англіи нелѣпы и фантастичны, мы въ то же время думаемъ, что въ морскихъ сраженіяхъ воздушные корабли сумѣютъ принять

участіе и что участіе ихъ будетъ гибельно для морскихъ кораблей непріятеля. Чтобы лучше изслѣдовать этотъ вопросъ, мы разсмотримъ опять два случая и представимъ себѣ, что война происходитъ между двумя державами, отдѣленными другъ отъ друга извѣстнымъ воднымъ пространствомъ, причемъ

1) Y (рис. 387) имѣетъ воздушный флотъ, а X не имѣетъ его, и

2) какъ Y, такъ и X — оба обладаютъ воздушнымъ флотомъ.

Первый случай.

Въ первомъ случаѣ мы представляемъ себѣ, что X обладаетъ сильнымъ морскимъ флотомъ и для защиты своихъ береговъ разсчитываетъ исключительно на него. Y, напротивъ того, имѣетъ небольшой морской флотъ, сильную сухопутную армію и значительный воздушный флотъ, быстрота полета котораго очень велика и радіусъ дѣйствія во всякомъ случаѣ совершенно достаточенъ, чтобы принять участіе въ битвѣ въ открытомъ морѣ, отдѣляющемъ обѣ державы.

Рис. 387. Война между континентальной державой Y, обладающей воздушнымъ флотомъ, и островной державой X, не имѣющей воздушнаго флота.

Предположимъ дальше, что X лежитъ на западѣ, а Y на востокѣ и что наименьшее разстояніе между Y и X по воздуху равно 300 клм. Тогда мы можемъ предположить, что всѣ вѣтры, дующіе съ сѣвера, востока и юга, будутъ благопріятствовать перелету воздушныхъ кораблей Y на берега X, и такъ какъ X не обладаетъ воздушнымъ флотомъ, то, слѣдовательно, мы имѣемъ право предположить, что военные спеціалисты державы X не ожидаютъ никакой опасности отъ воздушныхъ кораблей непріятеля и что ими не принято никакихъ мѣръ какъ для наблюденія за воздушнымъ океаномъ, такъ и для защиты отъ воздушнаго врага, т. е. иными словами, X ожидаетъ нападенія только со стороны моря и все свое вниманіе направляетъ исключительно въ эту сторону.

Несомнѣнно, что Y, имѣя незначительный морской флотъ, постарается тайно сосредоточить свой воздушный флотъ надъ морскими станціями врага, — вообще надъ всѣми тѣми мѣстами, гдѣ X мобилизировала свой сильный морской флотъ. Можно легко допустить, что X, не ожидая опасности съ этой стороны, совершенно неожиданно увидитъ надъ собою врага, такъ какъ черезъ нѣсколько часовъ послѣ объявленія войны воздушный флотъ Y полетитъ кружнымъ путемъ на большой высотѣ къ берегамъ непріятеля и сосредоточится надъ извѣстными, имѣющими военное значеніе пунктами державы X.

Конечно, въ данномъ случаѣ рѣшающую роль будетъ играть направленіе и сила вѣтра; но предполагая, что воздушные корабли Y въ состояніи идти со скоростью 50 клм. въ часъ, мы должны предвидѣть, что только особенно сильная буря, дующая съ запада, сможетъ помѣшать воздушному

флоту Y достигнуть береговъ X, а принимая во вниманіе, что въ теченіе года существуетъ всего незначительное число дней, въ продолженіе которыхъ дуетъ западный вѣтеръ съ такою силой, мы видимъ, слѣдовательно, что наше предположеніе, что воздушный флотъ Y сумѣетъ достигнуть береговъ X, не имѣетъ въ себѣ ничего фантастическаго.

Говоря это, мы не имѣемъ въ виду утверждать, что воздушные корабли будутъ когда-нибудь такъ же независимы отъ силы вѣтра, какъ морскіе корабли; мы только думаемъ, что народъ, не обладающій воздушнымъ флотомъ, не долженъ все же слишкомъ сильно разсчитывать на вліяніе вѣтра и думать, будто непріятельская воздушная „армада", благодаря вѣтру, совсѣмъ не можетъ достичь его береговъ. Принимая во вниманіе поразительно быстрые успѣхи послѣдняго времени въ дѣлѣ усовершенствованія двигателей, пропеллеровъ и пр., мы несомнѣнно имѣемъ право предположить, что воздушные корабли въ самомъ непродолжительномъ времени будутъ въ состояніи совершать такіе перелеты почти въ теченіе всего года.

Если мы даже представимъ себѣ, что въ теченіе года будетъ только 50% дней, т. е. 182 дня благопріятныхъ для перелета, то и тогда опасность, грозящая державѣ X, разсчитывающей исключительно на свой морской флотъ, будетъ очень велика. Но несомнѣнно, что съ теченіемъ времени процентъ дней, въ теченіе которыхъ воздушный флотъ рѣшится на такой перелетъ, будетъ все увеличиваться и, быть можетъ, очень скоро этотъ процентъ поднимется до 80 или 90.

Если объявленіе войны произошло въ лѣтніе мѣсяцы, то Y имѣетъ полное основаніе разсчитывать въ теченіе первой же недѣли найти день, благопріятный для полета, и если разстояніе между Y и X равно 300 клм., то воздушные корабли A будутъ, слѣдовательно, на мѣстѣ черезъ 8—10 часовъ, и, слѣдовательно, въ теченіе дня воздушный флотъ будетъ имѣть еще нѣсколько часовъ для того, чтобы сдѣлать тамъ необходимое ему дѣло разрушенія. Вопросъ о возвращеніи воздушныхъ кораблей представляется уже второстепеннымъ, такъ какъ цѣль уничтоженія части непріятельской морской силы была достигнута, и если на обратномъ пути воздушные корабли Y и будутъ вынуждены перенести бурю, то они, конечно, все же охотно пойдутъ на этотъ рискъ, тѣмъ болѣе, что Y несомнѣнно сумѣетъ организовать свой полетъ такимъ образомъ, что, разбивъ свой воздушный флотъ на нѣсколько частей, будетъ держаться различнаго курса — съ тѣмъ, чтобы достигнуть непріятельскаго берега въ различныхъ точкахъ; слѣдовательно, предположеніе, что по крайней мѣрѣ одна часть воздушнаго флота достигнетъ берега, болѣе чѣмъ вѣроятно.

Надо думать, что Y прежде всего произведетъ нападеніе на одно или на нѣсколько мѣстъ одновременно, гдѣ сосредоточенъ морской флотъ непріятеля, и тогда уже съ помощью своего морского флота попытается произвести высадку своей арміи на берегъ державы X.

Можно предположить, что едва объявленіе войны станетъ несомнѣннымъ, Y будетъ держать свой воздушный флотъ наготовѣ, и еще за 6 или 8 часовъ до начала военныхъ дѣйствій воздушный флотъ его направится уже черезъ море къ опредѣленнымъ точкамъ береговъ X. Приблизительно на разстояніи 150 клм. отъ береговъ X воздушный флотъ Y встрѣтитъ заранѣе приготовленныя воздушныя суда съ запасами бензина и пр., что дастъ возможность воздушному флоту значительно продлить свой полетъ.

Если мы припомнимъ, что X рѣшительно не допускаетъ возможности какого-либо неожиданнаго нападенія со стороны воздушнаго флота Y, то несомнѣнно можно предположить, что Y сумѣетъ тайно сосредоточить свой воздушный флотъ на разстояніи какихъ-нибудь двухъ часовъ полета отъ главной стоянки морского флота X, чтобы въ моментъ полученія по безпро-

волочному телеграфу приказа отъ своего генеральнаго штаба открыть военныя дѣйствія. Морская станція X будетъ совершенно беззащитна, такъ какъ нападеніе можетъ произойти не только со стороны моря, но и со стороны суши, откуда станція, конечно, совсѣмъ ужъ не ожидаетъ никакого нападенія, — оно можетъ произойти съ любой точки безбрежнаго воздушнаго океана. Появленіе воздушнаго корабля всего черезъ два часа послѣ объявленія войны, — въ особенности его появленіе со стороны суши, — должно будетъ привести въ оцѣпенѣніе военную гавань непріятеля, а страшный градъ выстрѣловъ и разрывныхъ снарядовъ, который посыпится сверху, приведетъ въ ужасъ не ожидавшихъ нападенія защитниковъ гаваней и создастъ невѣроятную, безумную панику.

Можно себѣ представить, что нападеніе произойдетъ вечеромъ, раннимъ утромъ или глубокою ночью... Разрывные снаряды, бомбы, начиненныя бензиномъ и другими горючими веществами, посыпятся съ неба на укрѣпленія, на его телеграфныя станціи, на всѣ резервные военные корабли, защищающіе гавань... Только страшною растерянностью и безграничной паникой сумѣетъ непріятель отвѣтить на это.

Всѣ эти предположенія имѣютъ большое вѣроятіе и не содержатъ въ себѣ ничего фантастическаго, если вѣрно первое предположеніе, что X не имѣетъ ни одного воздушнаго корабля, такъ какъ тогда, конечно, военачальники державы X не вѣрятъ въ возможность воздушнаго нападенія и, слѣдовательно, не выработали никакого оружія, спеціально приготовленнаго для борьбы съ ними; а тогда несомнѣнно сильный флотъ державы X долженъ быть по меньшей мѣрѣ чрезвычайно ослабленъ, а быть можетъ, почти уничтоженъ. При такихъ условіяхъ естественно наше дальнѣйшее предположеніе, что, благодаря разрушенію части военнаго флота X, держава Y сумѣетъ на своихъ морскихъ корабляхъ высадить огромныя арміи на берега державы Б. Раньше чѣмъ остатки военнаго флота державы X смогутъ сосредоточить свои силы для защиты береговъ, военный флотъ A можетъ уже завладѣть ими и съ помощью своего воздушнаго флота завершить страшное нораженіе X.

Но даже и въ томъ случаѣ, если воздушный флотъ державы Y почему-либо не рѣшится произвести нападеніе на военный флотъ или гавани державы X, то во всякомъ случаѣ разрушительная сила воздушнаго флота Y выразится въ частичныхъ нападеніяхъ на различные пункты береговъ X, — на армію, сосредоточенную для защиты береговъ.

Болѣе того, — такъ какъ огромная часть арміи X будетъ, конечно, сосредоточена у береговъ страны, то столица X останется почти беззащитна, и нѣтъ ничего фантастическаго въ предположеніи, что воздушный флотъ Y попытается произвести нападеніе на столицу X. При этихъ условіяхъ для воздушнаго флота Y не представитъ особаго труда черезъ нѣсколько часовъ послѣ объявленія войны очутиться надъ столицею X. Нельзя представить себѣ ничего ужаснѣе того, что почувствуетъ нація, когда надъ центральнымъ пунктомъ ея, надъ самой столицею — повиснетъ въ воздухѣ страшный врагъ, — въ тотъ самый моментъ, когда она съ гордостью считаетъ свои берега неприступными и свою страну въ полной безопасности.

Мы въ прежнихъ главахъ старались дать картину нападенія воздушнаго флота на столицу какой-либо державы; но несомнѣнно, что нападеніе на столицу островного государства, — государства, считающаго себя защищеннымъ со всѣхъ сторонъ моремъ, — будетъ еще губительнѣе, такъ какъ столица такого государства совершенно не можетъ ожидать нападенія, и помня, что берега хорошо защищены внушительнымъ числомъ броненосцевъ, неприступными военными крѣпостями и достаточно сильной арміей, — такая столица будетъ до ужаса беззащитна при неожиданномъ нападеніи воздушнаго врага.

Незначительное количество солдатъ, которые окажутся на-лицо, конечно, не будетъ въ состояніи помѣшать непріятелю уничтожить дворецъ короля, зданія парламента, государственнаго банка, адмиралтейства, военнаго министерства и пр., и пр... Непріятель взорветъ главныя фабрики, уничтожитъ центральныя электрическія станціи и всѣ важные пункты столицы...

Смертельный ударъ получитъ держава X, а въ это время ея мощный флотъ напрасно будетъ поджидать врага у береговъ... Какую пользу можетъ ей принести ея мощный флотъ, въ чемъ выразится морское могущество державы X?

Но ужасы нападенія воздушнаго флота этимъ еще не ограничатся: нападеніе врага произойдетъ одновременно всюду, по всей странѣ, и огромные промышленные центры, торговые центры, всѣ пути сообщенія и пр. — все это будетъ уничтожено, разрушено, приведено въ полную негодность... А мощный флотъ державы X будетъ стоять у береговъ и защищать уже разрушенную, умирающую націю, которой не остается ничего другого, какъ просить пощады у врага... Надо прибавить, что въ то же время всякій подвозъ пищевыхъ продуктовъ со стороны моря будетъ пріостановленъ и вообще всякіе торговыя суда будутъ, конечно, уничтожены воздушными кораблями, раньше чѣмъ они успѣютъ пристать къ берегу. Конечно, морская держава X будетъ тщательно охранять берега, чтобы не допустить высадки арміи непріятеля, но послѣ такого страшнаго разгрома внутри страны часть войскъ несомнѣнно будетъ отвлечена отъ береговъ, и тогда, рано или поздно, сухопутная армія Y высадится на землю державы X. И тогда держава X будетъ уничтожена, пробьетъ ея послѣдній часъ...

Очевь возможно, что читатель упрекнетъ насъ въ фантастичности, въ ничѣмъ неоправдываемомъ желаніи играть роль Кассандры. Но тогда мы предложимъ ему серьезно вдуматься въ то, что представляетъ собою современный воздушный корабль, — этотъ еще грубый, несовершенный аппаратъ. Можетъ ли читатель совершенно серьезно и увѣренно заявить, что все нами сказанное абсолютно невозможно не только въ настоящій моментъ, но и черезъ нѣсколько лѣтъ? Если читатель вспомнитъ, что современному воздушному кораблю еще нѣтъ 10-ти лѣтъ отъ рожденія; если онъ вспомнитъ, что воздушный корабль и теперь идетъ значительно быстрѣе, чѣмъ какой-либо изъ имѣющихся морскихъ кораблей; если онъ достаточно оцѣнитъ тотъ фактъ, что безопасность, скорость и радіусъ дѣйствія воздушныхъ кораблей увеличиваются съ каждымъ днемъ на нашихъ глазахъ, — то онъ невольно долженъ будетъ признать, что въ нарисованной нами картинѣ нѣтъ ничего фантастическаго.

Второй случай.

Значительно сложнѣе обстоитъ дѣло, если обѣ державы Y и X обладаютъ, кромѣ морского флота, еще и воздушнымъ флотомъ. Но такъ какъ мы приняли, что военные спеціалисты державы X относятся скептически къ воздушному флоту, полагаясь на морское могущество своей страны, то мы имѣемъ право допустить, что ея воздушный флотъ численностью значительно меньше воздушнаго флота Y и состоитъ только изъ небольшого числа легкихъ воздушныхъ кораблей.

Въ данномъ случаѣ, конечно, опять таки наступательную позицію займетъ держава Y, обладающая большимъ воздушнымъ флотомъ, но такъ какъ держава X обладаетъ все же нѣкоторымъ числомъ воздушныхъ кораблей, то нападеніе Y не будетъ такъ разрушительно и защита со стороны державы X все же возможна. Держава Y будетъ принуждена раньше уничтожить воздушные корабли державы X, и только тогда она можетъ разсчитывать одолѣть врага. Хотя ей это въ концѣ концовъ и удастся, такъ какъ ея воздушный флотъ значительно сильнѣе какъ числомъ воздушныхъ ко-

раблей, такъ и качествомъ ихъ, чѣмъ воздушный флотъ X, — но все же *возможность* хоть временной защиты дастъ время всей странѣ подготовиться къ нападенiю, и держава X не будетъ такимъ образомъ захвачена врасплохъ. Конечный результатъ ясенъ самъ собою, такъ какъ несомнѣнно побѣда будетъ принадлежать тому народу, который раньше понялъ все значенiе воздушнаго флота и заблаговременно овладѣлъ этой страшной силой будущей войны.

Всѣ операцiи войны при этихъ условiяхъ произойдутъ приблизительно въ слѣдующемъ видѣ: 1) Y разрушитъ воздушный флотъ державы X, 2) послѣ того произведетъ нападенiе на столицу державы Б, на промышленные и торговые центры ея, 3) затѣмъ произведетъ рядъ нападенiй на торговый флотъ державы X, 4) въ заключенiе найдетъ наконецъ благопрiятный моментъ для рѣшительнаго нападенiя на военныя гавани и на военный флотъ державы X и, прорвавшись черезъ береговую охрану, высадитъ сухопутную армiю на землю державы Б.

Мы видимъ, что и во второмъ случаѣ, — даже тогда, когда держава X только недостаточно серьезно отнеслась къ роли воздушнаго флота, — что и въ этомъ случаѣ ей тоже грозитъ гибель, ибо война есть страшное испытанiе силъ народныхъ, — его подготовки къ борьбѣ за жизнь, — и въ борьбѣ народовъ право на жизнь принадлежитъ наиболѣе сильному и наилучше подготовленному.

3. Навигацiя въ воздухѣ.

Широкое развитiе воздухоплаванiя зависитъ исключительно отъ двухъ главныхъ причинъ, — отъ техническаго усовершенствованiя воздушныхъ кораблей и отъ лучшаго знакомства съ условiями плаванiя въ воздушномъ океанѣ. Строго говоря, эти обѣ причины находятся въ прямой зависимости другъ отъ друга, такъ какъ успѣхъ въ одной области несомнѣнно повлечетъ за собой успѣхъ и въ другой; чѣмъ безопаснѣе станутъ воздушные корабли, тѣмъ полеты будутъ дольше и тѣмъ большее разовьется знакомство съ воздушнымъ океаномъ.

Полеты на воздушныхъ шарахъ, конечно, даютъ нѣкоторую подготовку въ дѣлѣ воздухоплаванiя, но убѣжденiе, что хорошiй пилотъ свободнаго воздушнаго шара есть въ то же время и самый подходящiй человѣкъ для управленiя управляемымъ аэростатомъ — несомнѣнно ошибочно. Для того, чтобы быть хорошимъ пилотомъ свободнаго аэростата, надо, конечно, обладать извѣстной смѣлостью, но самое управленiе имъ требуетъ не большаго искусства, чѣмъ управленiе очень быстрымъ автомобилемъ. Кромѣ нѣкоторыхъ познанiй въ направленiи вѣтровъ и нѣкотораго знакомства съ основными законами и свойствами газовъ, пилотъ свободнаго аэростата долженъ обладать достаточнымъ запасомъ хладнокровiя, рѣшительности и любви къ приключенiямъ, но большихъ научныхъ познанiй ему не нужно имѣть, такъ же какъ и большого техническаго опыта.

Но едва свободный аэростатъ превращается въ управляемый, т. е. въ аэростатъ, который движется впередъ собственной силой, то управленiе имъ представляетъ уже большiя трудности и требуетъ большихъ знанiй и долгой подготовки. Человѣкъ, строющiй управляемый аэростатъ, долженъ быть въ состоянiи точно и тщательно разсчитать всѣ отдѣльныя части его, долженъ умѣть правильно опредѣлить, какой двигатель ему необходимъ, — какого вѣса, какой силы и какъ и въ какомъ видѣ онъ долженъ быть установленъ на аэростатѣ. Начиная отъ формы, конструкцiи и матерiала самой оболочки шара и кончая установкой двигателя и всей системой управленiя, — все требуетъ спецiальныхъ знанiй, техническихъ и научныхъ, все требуетъ

особаго искусства и большого опыта. Большого успѣха сумѣетъ достигнуть только тотъ воздухоплаватель, который будетъ на половину инженеръ съ задатками изобрѣтателя, умѣющаго найтись въ нужный моментъ, — и въ то же время онъ долженъ имѣть спеціальныя наклонности воздухоплавателя.

Наилучшій методъ управленія аэростатомъ, кромѣ того, не можетъ быть даже опредѣленъ теоретическимъ путемъ, такъ какъ каждая часть воздушнаго корабля должна быть практически изучена, раньше чѣмъ можно рѣшиться предпринимать болѣе или менѣе продолжительный полетъ. Только во время самаго полета управляющій аэростатомъ можетъ изучить отдѣльно каждую часть и только изъ изученія всѣхъ частей онъ можетъ пріобрѣсти тотъ опытъ, который необходимъ для такого сложнаго дѣла. Есть кромѣ того много мелкихъ подробностей, которыя должны быть всѣ приняты во вниманіе при подготовкѣ къ полету, при управленіи во время полета и, наконецъ, при введеніи аэростата въ гавань. Весь прислуживающій персоналъ долженъ быть тщательно подготовленъ, чтобы работа шла стройно, безъ задержекъ.

Конечно, такой изобрѣтатель, какъ, напр., Сантосъ Дюмонъ, могъ одинъ, безъ всякой посторонней помощи управлять своимъ воздушнымъ кораблемъ, но несомнѣнно, что военные воздушные корабли требуютъ большого персонала служащихъ, изъ которыхъ каждый исполняетъ назначенную ему роль и которые всѣ вмѣстѣ находятся подъ командою одного капитана, прекрасно знакомаго съ каждой деталью, относящейся къ управленію корабля. Двигатели требуютъ не меньше двухъ человѣкъ, точно такъ же при всѣхъ чисто аэростатическихъ приспособленіяхъ — балластъ, клапаны — тоже нуженъ отдѣльный человѣкъ; наконецъ, для управленія рулемъ направленія нуженъ особый рулевой, между тѣмъ какъ капитанъ воздушнаго корабля долженъ давать общія распоряженія, относящіяся къ скорости и направленію пути.

Такъ обстоитъ дѣло съ управляемыми аэростатами, но и для управленія летательными машинами тоже несомнѣнно надо будетъ со временемъ нѣсколькихъ человѣкъ, если мы хотимъ, чтобы летательныя машины были годны для военныхъ цѣлей, — и, конечно, для управленія ими нужно еще больше опыта и долгаго упражненія.

Начиная вначалѣ съ очень небольшихъ полетовъ, ихъ постепенно удлиняютъ, обучая такимъ образомъ персоналъ и упражняя его въ употребленіи различныхъ частей двигателя и аэроплана.

Обыкновенно принимается, что воздушный океанъ простирается въ высь приблизительно на 100 клм. и въ нижней половинѣ этой высоты движется воздушный корабль. Естественно, что наибольшую силу подъема имѣетъ аэростатъ вблизи земной поверхности, такъ какъ съ увеличеніемъ высоты плотность воздуха уменьшается и на извѣстной границѣ подъемная сила аэростата оказывается недостаточной, и аэростатъ не можетъ выше подняться.

Съ спортивными и съ научными цѣлями совершались высокіе подъемы: достигали уже высоты болѣе 10,000 метр.; но благодаря холоду и чрезвычайно разрѣженной атмосферѣ, долгое пребываніе на такой высотѣ невозможно, такъ что съ увѣренностью можно предсказать, что управляемые аэростаты будутъ обыкновеннно подниматься не выше 2,000 метр. Надо прибавить, что тяжелые воздушные корабли жесткой системы не сумѣютъ подняться даже выше 1,500 метр., и то только въ томъ случаѣ, если на высоту подъема будетъ обращено особое вниманіе: при современныхъ условіяхъ управляемые аэростаты жесткой системы не могутъ подниматься на такую высоту, а между тѣмъ это минимумъ, необходимый для того, чтобы воздушный корабль былъ въ безопасности отъ выстрѣловъ и отъ нападенія болѣе легкихъ воздушныхъ кораблей.

Воздухоплаватель находится, конечно, теперь (и, быть можетъ, еще долго въ будущемъ) въ извѣстной зависимости отъ воздушныхъ теченій, такъ какъ воздушный океанъ еще болѣе измѣнчивъ, еще болѣе капризенъ и коваренъ, чѣмъ водный океанъ. Наши же познанія въ метеорологіи, въ законахъ направленія вѣтровъ, въ точномъ опредѣленіи всякихъ воздушныхъ теченій въ различныхъ слояхъ воздуха еще крайне незначительны. Только путемъ долгихъ наблюденій по одному плану въ различныхъ точкахъ земного шара и съ помощью современныхъ методовъ изслѣдованія, благодаря помощи безпроволочной телеграфіи и пр., и пр., — можно надѣяться, что наука въ будущемъ лучше изучитъ воздушный океанъ.

Кромѣ того, тѣ немногія знанія, которыя у насъ имѣются, относятся почти исключительно къ нижнему воздушному слою, а какія противныя теченія воздуха царствуютъ на большой высотѣ, мы совершенно не знаемъ. Научные опыты и рѣдкія наблюденія воздухоплавателей убѣждаютъ насъ только въ томъ, что направленіе вѣтра постоянно измѣняется вмѣстѣ съ высотой, что измѣненіе вѣтра, въ общемъ, происходитъ по движенію часовой стрѣлки, что скорость вѣтра увеличивается въ болѣе высокихъ слояхъ воздуха, а плотность и температура воздуха значительно понижаются.

Итакъ, при навигаціи въ воздухѣ намъ приходится считаться съ слѣдующими главными факторами:

1) съ направленіемъ вѣтра,
2) со скоростью вѣтра,
3) съ плотностью воздуха,
4) съ температурой воздуха.

Морской корабль плаваетъ по поверхности, и управляющій имъ обращаетъ вниманіе только на направленіе, на скорость вѣтра и на состояніе морской поверхности, такъ какъ корабль его находится все время на одной высотѣ. Между тѣмъ воздушный корабль находится, напротивъ того, на различныхъ высотахъ, и хотя, конечно, съ одной стороны, это имѣетъ свое преимущество въ томъ отношеніи, что, измѣняя высоту, можно выбрать различное направленіе вѣтра и различную скорость, но, съ другой стороны, большая подвижность воздуха дѣлаетъ страшно измѣнчивымъ и непостояннымъ пребываніе воздушнаго корабля на данной высотѣ, такъ какъ воздухоплаватель очень часто не въ состояніи удержать свой корабль на желаемой ему высотѣ, и часто онъ не въ состояніи отдаться тому воздушному теченію, которое ему желательно.

При подъемѣ на извѣстную высоту, сила двигателя представляетъ собою тотъ главный жизненный нервъ, отъ котораго зависитъ опредѣленный курсъ корабля; при чемъ скорость его бываетъ двухъ родовъ:

а) скорость при полномъ отсутствіи вѣтра, т. е., иначе говоря, собственная скорость воздушнаго корабля, съ которой онъ можетъ двигаться при полномъ отсутствіи вѣтра;

б) дѣйствительная скорость, которая образуется изъ собственной скорости воздушнаго коробля и скорости вѣтра.

Оріентировка происходитъ съ помощью компасса, хронометра и многихъ признаковъ, посредствомъ которыхъ узнается мѣстность и при ясной погодѣ даже ночью не представляетъ труда оріентироваться, такъ какъ компасъ, въ соединеніи съ точнымъ опредѣленіемъ скорости, при хорошемъ знакомствѣ съ мѣстностью и при пользованіи ночными огнями, даетъ возможность легко оріентироваться.

Такъ какъ намъ извѣстно, что собственная скорость французскихъ управляемыхъ аэростатовъ и гр. Цеппелина равна приблизительно 45—50 клм. въ часъ, то, принимая во вниманіе обычную скорость вѣтра, мы должны

сдѣлать выводъ, что и при современномъ развитіи воздухоплаванія большую часть дней въ теченіе года управляемые аэростаты въ состояніи совершать полеты.

До сихъ поръ мы говорили только о навигаціи днемъ или ночью при ясной погодѣ; конечно, воздухоплавателю рѣже приходится имѣть дѣло съ туманомъ, чѣмъ мореплавателю, но зато ему приходится имѣть дѣло съ цѣлыми толщами тучъ, которыя совершенно закрываютъ видъ на землю и затрудняютъ оріентировку. При веденіи войны, наоборотъ, эти тучи могутъ оказывать воздухоплавателю большія услуги, давая возможность укрыть свой аэростатъ за ними такъ, чтобы его съ земли невозможно было различить; опытный капитанъ воздушнаго корабля сумѣетъ въ теченіе долгаго времени скрываться за облаками и, оріентируясь по солнцу, лунѣ и звѣздамъ, будетъ такимъ образомъ продолжать свой невидимый съ земли полетъ.

Намъ остается обсудить еще, какимъ опасностямъ будетъ подвергаться воздушный флотъ во время навигаціи. Эти опасности будутъ, по всему вѣроятію, слѣдующія:

1) бури, туманы,
2) неожиданные пожары,
3) взрывы,
4) удары молніи,
5) потеря подъемнаго газа,
6) порча двигателя, пропеллера или руля,
7) недостатокъ матеріаловъ — топлива, смазочнаго масла и др.

Что касается вѣтра, то здѣсь опасность не такъ значительна, такъ какъ если собственная скорость аэростата достаточно велика, то онъ въ большинствѣ случаевъ сумѣетъ еще подвигаться впередъ къ намѣченной цѣли; но если даже буря такъ сильна что скорость вѣтра значительно превышаетъ скорость самаго аэростата, то и тогда, — если конструкція аэростата достаточно крѣпка, — управляемый аэростатъ, пріостановивъ дѣйствіе своихъ машинъ и превратившись въ свободный аэростатъ, можетъ сравнительно безопасно отдаться силѣ вѣтра — съ тѣмъ, чтобы потомъ, когда буря затихнетъ, вернуться съ помощью имѣющагося у него запаса топлива къ мѣсту своего назначенія.

Что касается тумановъ и тучъ, то мы достаточно говорили объ этомъ выше и здѣсь только прибавимъ, что туманъ, осѣдая на поверхности аэростата, значительно уменьшаетъ, конечно, его подъемную силу, но мы рѣшительно несогласны съ выраженнымъ кѣмъ-то мнѣніемъ, будто по этой причинѣ перелеты черезъ море невозможны. Это предположеніе мы считаемъ невѣрнымъ, такъ какъ опасность отъ тумановъ легко устраняется посредствомъ примѣненія соотвѣтствующаго матеріала для оболочки шара.

Опасность со стороны огня значительно серьезнѣе. Мы о ней упоминали въ одной изъ предыдущихъ главъ и при этомъ тамъ же указали, что, кромѣ легко-воспламеняющагося газа, на аэростатѣ имѣется еще болѣе опасный бензинъ. Несомнѣнно, въ будущемъ двигатели будутъ устроены такимъ образомъ, что представятъ меньше опасности, и вообще все снаряженіе управляемаго аэростата будетъ стремиться къ возможному уменьшенію этого страшнаго призрака современнаго воздушнаго корабля. Пока же мы можемъ бороться съ этой опасностью только съ помощью усиленной и крайне тщательной предосторожности, избѣгая появленія огня на аэростатѣ. Возможно, что ближайшее будущее подаритъ намъ управляемый аэростатъ, въ которомъ оболочка будетъ пустая и вмѣсто подъемнаго газа въ ней будетъ находиться разрѣженный до послѣдней возможности воздухъ.

Взрывы въ оболочкѣ шара могутъ произойти почти исключительно отъ огня, хотя, правда, взрывъ можетъ произойти и отъ неправильно устроен-

наго приспособленія для регулированія давленія газа; впрочемъ, этотъ случай крайне рѣдкій и трудно допустимый.

Что касается вліянія воздушнаго электричества на аэростатъ, то надо сказать, что этотъ вопросъ еще слишкомъ мало изученъ, хотя несомнѣнно, что электричество воздуха, разряжаясь черезъ аэростатъ, можетъ оказаться чрезвычайно опаснымъ. Но, къ сожалѣнію, мы знаемъ пока только то, что на большей высотѣ воздухъ больше насыщенъ электричествомъ, взаимоотношеніе же между электричествомъ воздуха и воздушнымъ кораблемъ съ его безчисленными металлическими частями намъ еще слишкомъ мало извѣстно.

Всѣ другія опасности, какъ потеря газа, недостатокъ топлива или порча двигателя, — все это, конечно, грозитъ въ извѣстной мѣрѣ воздушному флоту и, конечно, время отъ времени будетъ случаться; но эти опасности находятся въ прямой зависимости отъ совершенства конструкціи воздушнаго корабля, и, слѣдовательно, можно надѣяться, что размѣры этой опасности будутъ все уменьшаться.

Въ одной изъ предыдущихъ главъ мы упоминали о томъ, съ какой опасностью сопряжено опусканіе управляемаго аэростата въ тотъ моментъ, когда онъ касается земли. Упоминая здѣсь объ этомъ, мы повторимъ то, что мы тамъ сказали, — мы укажемъ на неотложную необходимость устройства гаваней для воздушныхъ кораблей. Эти гавани, скорѣе всего, будутъ устроены на водной поверхности, и этимъ значительно облегчится опасность момента опусканія корабля.

Заканчивая главу о навигаціи воздушныхъ кораблей, мы должны еще разъ указать на всю сложность этого дѣла, на то огромное количество не только научныхъ и техническихъ познаній, но и опыта, получаемаго только посредствомъ упражненія, которое необходимо для него.

Но эти знанія и опытъ могутъ быть пріобрѣтены только при наличности серьезнаго отношенія къ будущей роли воздухоплаванія, и тотъ народъ раньше овладѣетъ искусствомъ воздушной навигаціи, тотъ народъ раньше сумѣетъ покорить себѣ воздушный океанъ, — кто раньше займется усиленнымъ строительствомъ воздушнаго флота и станетъ, такимъ образомъ, повелителемъ воздушнаго океана.

Глава восьмая.

Спортивные полеты.

а) Состязанія сферическихъ аэростатовъ.

Международный воздухоплавательный союзъ устраиваетъ ежегодныя состязанія на призъ Гордонъ-Беннета.

Извѣстный меценатъ воздухоплаванія, Гордонъ-Беннетъ установилъ цѣлый рядъ призовъ для развитія воздухоплаванія и воздухолетанія: во-первыхъ, предметъ искусства стоимостью въ 12,500 франк. за побѣду на международномъ состязаніи аэростатовъ, управляемыхъ или неуправляемыхъ, — и во-вторыхъ, призъ въ 12,500 франк. наличными за дальность полета на аэростатѣ, который при неблагопріятной погодѣ можетъ быть превращенъ въ призъ на продолжительность полета. Собственникомъ приза числится общество или аэроклубъ, къ которому принадлежитъ выигравшій его; если призъ былъ выигранъ членами общества въ теченіе 5 лѣтъ кряду, то данное общество становится полнымъ обладателемъ его.

Устройство состязаній на призъ Гордонъ-Беннета принадлежитъ тому обществу, которое осталось побѣдителемъ на состязаніи предыдущаго года, и поэтому международное состязаніе 1907 г. происходило въ Америкѣ; на этомъ состязаніи побѣдилъ германскій аэростатъ „Померанія" съ пилотомъ Оскаромъ Эрбслей*. Въ первый разъ призъ разыгрывался въ Парижѣ, и тогда побѣдила Америка, во второй, какъ мы сказали, побѣдила Германія, въ 1908 г. Швейцарія, — аэростатъ „Гельвеція" съ пилотомъ полковникомъ швейцарскаго генеральнаго штаба Шекомъ, въ 1909 г.

Съ 1909 г. основанъ тѣмъ же Гордонъ-Беннетомъ такой же и на такихъ же основаніяхъ призъ для летательныхъ машинъ. На первомъ состязаніи въ Реймсѣ его взялъ американецъ Гленъ Куртисъ.

Но кромѣ этихъ международныхъ состязаній ежегодно происходятъ состязанія въ различныхъ странахъ и обыкновенно эти состязанія бываютъ трехъ родовъ: на дальность полета, на достиженіе извѣстной цѣли полета и на продолжительность. Въ первомъ случаѣ побѣдителемъ считается тотъ, кто пролетитъ большее разстояніе, во второмъ — тотъ, кто достигнетъ извѣстнаго, обозначеннаго заранѣе пункта, или по крайней мѣрѣ окажется ближе къ нему, чѣмъ другіе; при полетѣ на продолжительность побѣдителемъ считается тотъ, кто пробудетъ въ воздухѣ болѣе продолжительное время. Такимъ образомъ, международное состязаніе въ Берлинѣ въ 1908 г. продолжалось 3 дня: 10 октября на полетъ къ извѣстной цѣли, въ которомъ приняли участіе 22 аэростата, 11 октября на дальность полета, въ которомъ приняли участіе 23 аэростата, и 12 октября — на продолжительность полета съ 33 участвовавшими въ немъ аэростатами.

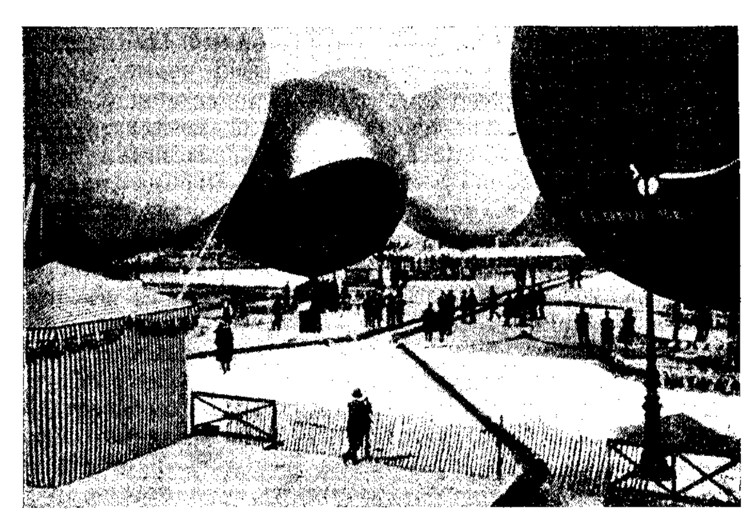


Рис. 388. Состязаніе на призъ Гордонъ-Беннета, Парижъ 1906 г. Стартъ аэростатовъ въ саду Тюльери.

Кромѣ перечисленныхъ родовъ состязаній имѣются и нѣкоторые другіе; такъ, напр., часто устраивается состязаніе между аэростатомъ и автомобилемъ, при чемъ здѣсь предполагается, что аэростатъ выпущенъ изъ какой-либо осажденной крѣпости и осаждающіе, замѣтивъ полетъ аэростата, направляются за нимъ въ погоню на автомобиляхъ. Передъ полетомъ устанавливается срокъ наименьшій и наибольшій, когда аэростатъ долженъ опуститься, и если одинъ изъ автомобилей настигаетъ аэростатъ раньше этого срока, то аэростатъ считается взятымъ въ плѣнъ и призъ присуждается шоферу автомобиля, а въ противномъ случаѣ — пилоту аэростата.

Полеты, приготовленіе къ нимъ, наполненіе газомъ и вообще все снаряженіе аэростата въ общемъ происходитъ, конечно, такъ же, какъ обыкно-

* Погибъ на своемъ управляемомъ аэростатѣ 13 Іюля 1910 г.

венно при полетахъ свободныхъ аэростатовъ; но въ виду того, что въ данномъ случаѣ отправляется одновременно нѣсколько десятковъ аэростатовъ, *то какъ наполненіе газомъ, такъ и все снаряженіе для полета бываетъ* очень затруднено, и поэтому такого рода состязательные полеты устраиваются обыкновенно въ очень крупныхъ центрахъ.

Но главная трудность состязательныхъ полетовъ падаетъ, конечно, на экипажъ аэростатовъ, участвующихъ въ полетѣ, и, прежде всего, на пилотовъ, такъ какъ побѣда въ данномъ случаѣ почти всецѣло зависитъ отъ него, отъ его опытности, искусства, хладнокровія, рѣшимости, отъ его знакомства съ вѣтрами, направленіемъ ихъ, и пр., и пр.

Многіе находятъ эти спортивные полеты безполезными и даже вредными въ смыслѣ затраты большихъ средствъ, а иногда даже и опасности для жизни принимающихъ участіе въ полетѣ, такъ какъ этотъ спортъ, какъ и всякій другой, вызываетъ особаго рода азартъ и заставляетъ пилота напрягать всѣ свои силы, часто съ опасностью для жизни. Съ такимъ взглядомъ нельзя согласиться, такъ какъ спортивные полеты приносятъ несомнѣнно большую пользу развитію воздухоплаванія и, прежде всего, они чрезвычайно полезны, приготовляя обширный контингентъ опытныхъ пилотовъ, которые, конечно, окажутся чрезвычайно полезными въ случаѣ войны.

Если мы вспомнимъ, что при осадѣ Парижа въ 1871 г., т. е. въ такое время, когда техника свободныхъ аэростатовъ стояла на значительно меньшей высотѣ, чѣмъ нынѣ, было выпущено изъ осажденнаго города 64 аэростата, изъ которыхъ 57 аэростатовъ благополучно перелетѣли черезъ цѣпь осаждающей германской арміи и опустились въ различныхъ департаментахъ Франціи, — то намъ станетъ ясно, какое огромное значеніе при современномъ состояніи техники могутъ имѣть свободные аэростаты и насколько необходима подготовка опытныхъ и искусныхъ пилотовъ.

Въ отвѣтъ на это, противники спортивныхъ полетовъ указываютъ, — и на первый взглядъ справедливо, — на управляемые аэростаты, утверждая, что для всѣхъ цѣлей управляемый аэростатъ предпочтительнѣе свободнаго. Но при этомъ обыкновенно забываютъ, что хорошо руководить управляемымъ аэростатомъ можетъ только человѣкъ, пріобрѣвшій большую опытность и навыкъ въ полетахъ на свободномъ аэростатѣ, такъ какъ всѣ трудности руководства управляемымъ аэростатомъ въ общемъ тѣ же самыя, что и въ свободномъ аэростатѣ, и прежде всего также необходимо хорошее знакомство съ атмосферными теченіями, умѣнье наблюдать направленіе вѣтровъ, измѣненія ихъ и пр.; только опытный пилотъ, изучившій все это при полетахъ на свободномъ аэростатѣ, сумѣетъ найтись и при руководствѣ управляемаго аэростата, сумѣетъ преодолѣть всѣ трудности управленія, которыхъ въ послѣднемъ случаѣ даже больше, чѣмъ у свободнаго аэростата. Свободный аэростатъ, благодаря своей болѣе упрощенной конструкціи и болѣе простымъ приспособленіямъ, является единственной и незамѣнимой подготовительной школой для выработки пилота и для управляемыхъ аэростатовъ.

Но, кромѣ этого, надо признать совершенно ошибочнымъ утвержденіе, что управляемые аэростаты, — по меньшей мѣрѣ, при современной конструкціи ихъ, — могутъ совершенно вытѣснить свободные аэростаты; можно, наоборотъ, съ увѣренностью утверждать, что и для военныхъ цѣлей — для доставленія необходимыхъ свѣдѣній, для вылета изъ осажденной крѣпости и пр. — свободный аэростатъ еще долго будетъ незамѣнимъ; это объясняется очень просто, если мы примемъ во вниманіе, какъ легко свободный аэростатъ можетъ быть заново приготовленъ и снаряженъ, хотя бы и въ осажденной крѣпости, и какъ трудно, почти невозможно, при такихъ же условіяхъ снарядить управляемый аэростатъ.

При современномъ развитіи техники свободнаго аэростата является даже

возможность, — конечно, только при благопріятныхъ условіяхъ, — частичнаго управленія имъ и, искусно пользуясь различными атмосферными теченіями и *направленіями вѣтровъ на различныхъ высотахъ, опытный пилотъ* можетъ не только вылетѣть изъ осажденной крѣпости, но даже попасть въ нее; слѣдовательно, при отсутствіи управляемаго аэростата свободный аэростатъ можетъ иногда отчасти замѣнить его; отсюда ясна важность спортивныхъ полетовъ на достиженіе извѣстной цѣли.

Полеты на дальность разстоянія тоже чрезвычайно важны, такъ какъ, напр., при военныхъ дѣйствіяхъ можетъ быть необходимо пролетѣть извѣстное разстояніе, чтобы оставить за собою мѣстность, занятую непріятелемъ, чтобы доставить извѣстіе въ какой-нибудь отдаленный пунктъ страны.

Кромѣ того, умѣнье оріентироваться въ чуждой мѣстности, и не только днемъ, но и ночью, можетъ хорошо изучить тоже только пилотъ свободнаго аэростата, а такое умѣніе является дѣломъ первой необходимости при полетахъ на воздушныхъ шарахъ — и напр. при военныхъ дѣйствіяхъ, надо думать, будутъ часто пользоваться именно ночными перелетами, выбирая для этого, быть можетъ, наиболѣе темныя ночи.

Иллюстрируемъ сказанное нами о спортивныхъ полетахъ свободныхъ аэростатовъ краткимъ описаніемъ нѣкоторыхъ изъ нихъ.

б) Призы Гордонъ-Беннета 1907 и 1908 г.г.

Призъ 1906 года былъ выигранъ американскимъ лейтенантомъ Ламомъ, и поэтому слѣдующее состязаніе должно было состояться въ Америкѣ; благодаря хорошему мѣстоположенію въ центрѣ страны и прекраснымъ приспособленіямъ для наполненія газомъ, былъ выбранъ городъ Сенъ-Луи.

Полетъ въ незнакомой странѣ представлялъ большія трудности: надо было считаться съ тѣмъ, что сѣверо-восточный вѣтеръ могъ отнести аэростатъ къ огромнымъ Канадскимъ озерамъ или, быть можетъ, занести въ какой-нибудь первобытный лѣсъ, гдѣ на протяженіи нѣсколькихъ дней пути нѣтъ человѣческаго жилья; въ виду этого, пилотъ германскаго аэростата „Померанія“ приказалъ обить свою корзину пробкою на случай спуска на воду, а на случай спуска въ лѣсу имѣлъ съ собой достаточный запасъ топоровъ, пилъ и прочихъ инструментовъ. Кромѣ того, необходимо было озаботиться хорошимъ и тщательнымъ подборомъ географическихъ картъ, на которыхъ были бы обозначены не только желѣзныя дороги, рѣки и города, но и по возможности всѣ возвышенныя мѣста и шоссейные пути.

21 октября 1907 г., — въ день, назначенный для полета — началось снаряженіе аэростата съ ранняго утра, но закончено оно было только около 2 час. дня, когда 9 аэростатовъ, принимавшихъ участіе въ состязаніи, выстроились въ рядъ, отличаясь другъ отъ друга размѣромъ и окраскою.

Порядокъ полета былъ опредѣленъ жребіемъ, и Германія должна была полетѣть первая; подъ звуки германскаго гимна, ровно въ 4 часа дня, сопровождаемый восторженными восклицаніями всѣхъ присутствовавшихъ, поднялся въ воздухъ нѣмецкій аэростатъ „Померанія“, остальные аэростаты слѣдовали за нимъ съ промежутками въ 5 минутъ.

Въ плавномъ полетѣ проносится „Померанія“ надъ Сенъ-Луи; вдали виднѣется Миссиссипи, и, удаляясь отъ нея, аэростатъ проносится надъ Миссури.

Аэростатъ взялъ направленіе къ сѣверо-западу, и нѣсколько другихъ аэростатовъ послѣдовало за нимъ, которые, впрочемъ, скоро отстали, такъ какъ „Померанія“ летѣла значительно быстрѣе. На основаніи нѣкоторыхъ метеорологическихъ наблюденій пилотъ сдѣлалъ заключеніе, что на большей высотѣ должно быть въ этотъ моментъ направленіе вѣтра юго-западное или западное, и поэтому было рѣшено подниматься до тѣхъ поръ, пока будетъ

найдено такое направленіе вѣтра; предположенія оказались вѣрными, такъ какъ на самомъ дѣлѣ такое направленіе вѣтра оказалось на высотѣ 1,500 метр., и тогда было рѣшено оставаться на этой высотѣ въ теченіе всей ночи.

Дивная картина захода солнца предстала глазамъ аэронавтовъ, а затѣмъ взошла луна, слабый свѣтъ которой былъ все же очень полезенъ для оріентировки.

Продолжая такимъ образомъ полетъ, они разсчитывали долетѣть до Массачузетса или Конектикута, но для этого прежде всего нельзя было мѣнять направленіе полета, т. е., въ данномъ случаѣ, высоту полета, на которой было благопріятное теченіе воздуха; но утромъ направленіе вѣтра измѣнилось, онъ дулъ теперь со скоростью 40 клм. въ часъ и относилъ аэростатъ къ юго-востоку.

Рис. 389. Лунный ландшафтъ.

Аэростатъ проносится надъ Дайтономъ, родиною бр. Райтъ, пересѣкаетъ цѣпь холмовъ, пролетаетъ надъ пестрымъ ландшафтомъ городовъ, деревень, рѣкъ и лѣсовъ.

Приближалась ночь, и аэронавтамъ необходимо было точно оріентироваться въ мѣстѣ, чтобы опредѣлить направленіе полета въ теченіе слѣдующей ночи; для этого они опустились очень низко, летя отъ земли на разстояніи всего 50 метр. и выбросивъ гайдропъ. Но точнаго отвѣта на свои вопросы они не могли получить ни отъ кого, такъ какъ одни просто съ любопытствомъ смотрѣли на нихъ, ничего не отвѣчая, а другіе въ испугѣ разбѣгались, — такъ одна дама съ ужасомъ бросилась бѣжать, когда аэронавты обратились къ ней съ вопросомъ.

Но наконецъ все же удалось установить, что шаръ находится въ штатѣ Огайо, недалеко отъ города Колумбія, и такимъ образомъ можно было разсчитывать пролетѣть и всю слѣдующую ночь, такъ какъ имѣлось въ запасѣ 23 мѣшка балласта. Въ 7 час. вечера аэронавты пролетали надъ Питсбургомъ, и глазамъ представилась поразительная картина огромнаго промышленнаго центра съ его огнедышащими печами, ярко-освѣщенными фабриками и лихорадочной работой муравейника; теперь аэростатъ находится опять на высотѣ 2,000 метр., летя къ сѣверо-востоку со скоростью 28 миль въ часъ, что обошлось аэронавтамъ въ 12 мѣшковъ балласта, но зато, благодаря хорошему снаряженію всего аэростата, имъ удалось удержать свой аэростатъ на желательной высотѣ.

Ночью аэростатъ пролетаетъ надъ Аллеганскими горами, и видъ горъ, долинъ и ущелій, облитыхъ яркимъ луннымъ свѣтомъ, очаровываетъ ихъ настолько, что они почти забываютъ слѣдить за своимъ аэростатомъ, который, благодаря горной цѣпи, долженъ все время лавировать; такимъ образомъ они теряютъ желательное имъ направленіе, и аэростатъ теперь относитъ къ юго-востоку, что при благопріятныхъ условіяхъ дастъ имъ возможность опуститься въ Нью-Іоркѣ.

При наступленіи третьяго дня полета аэростатъ проносился надъ Филадельфіей; пролетая низко надъ городомъ, воздухоплаватели могли прослѣдить всю пробуждающуюся жизнь большого города, начало работъ на фабрикахъ, начало движенія трамваевъ и пр. Аэронавты рѣшили сдѣлать послѣднюю попытку и поискать болѣе благопріятное теченіе воздуха, но даже на высотѣ 3,200 метр. оказалось только незначительное склоненіе къ сѣверо-востоку и было ясно, что спускъ придется совершить недалеко отъ Нью-Джерси.

Издали уже видны воды Атлантическаго океана, и приблизительно на разстояніи 10 миль отъ него пилотъ Оскаръ Эрбслей открываетъ клапанъ и начинаетъ медленный спускъ; но найти благопріятное мѣсто для спуска не такъ легко, такъ какъ аэростатъ стремится опуститься на площади, черезъ которую протянута цѣлая сѣть электрическихъ проводовъ; съ помощью балласта, своевременно выброшеннаго, удается опять подняться, несмотря на то, что корзина уже касалась проволокъ; наконецъ, въ 8 часовъ утра удается благополучно опуститься на перекресткѣ улицъ и, разорвавъ разрывное приспособленіе, спокойно выйти изъ корзины, въ которой аэронавты пробыли 40 часовъ.

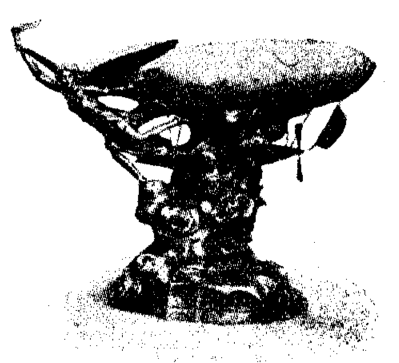


Рис. 390. Кубокъ Гордонъ-Беннета за спортивные полеты аэростатовъ.

Послѣ того, какъ за подписью городского головы и другихъ извѣстныхъ гражданъ города былъ составленъ протоколъ о прибытіи аэронавтовъ, они отправились по желѣзной дорогѣ въ Нью-Іоркъ, гдѣ вскорѣ выяснилось, что кубокъ Гордонъ-Беннета выигранъ „Помераніей“: было сдѣлано разстояніе въ 876 миль въ продолженіе 40 часовъ.

Вслѣдствіе побѣды Германіи въ 1907 г., состязаніе 1908 года должно было состояться, какъ мы выше сказали, въ Берлинѣ, и въ этотъ разъ кубокъ Гордонъ-Беннета перешелъ къ Швейцаріи въ лицѣ пилота „Гельвеціи“ полковника Шека.

Полковникъ Шекъ для своего полета обратилъ вниманіе на устройство корзины, такъ какъ онъ находилъ, что удобная корзина, сохраняя силы пилота, играетъ важную роль; кромѣ того, гайдропъ былъ взятъ очень длинный — для того, чтобы съ его помощью произвести лучшій спускъ.

Полетъ начался въ 4 часа по полудни, и аэростатъ взялъ курсъ къ юго-востоку, такъ что полковникъ былъ увѣренъ, что спускъ произойдетъ гдѣ-нибудь вблизи русской границы; но спускъ произошелъ совсѣмъ въ другомъ мѣстѣ. Аэростатъ шелъ со скоростью 40 клм. въ часъ и удержать его въ равновѣсіи было очень трудно, такъ что приходилось то-и-дѣло мѣнять высоту полета.

Пролетѣвъ Саксонію, аэронавты констатировали, что направленіе вѣтра измѣнилось и что аэростатъ летѣлъ прежде къ югу, а потомъ къ западу; густой туманъ мѣшалъ оріентировкѣ, и только около 11 час. утра слѣдующаго дня стало ясно, что аэростатъ перелетѣлъ Эльбу, а потомъ какой-то

желѣзнодорожный мостъ, затѣмъ большой городъ, — какъ видно, Магдебургъ.

Аэростатъ все болѣе приближался къ Нѣмецкому морю, и передъ аэронавтами сталъ очень серьезный вопросъ, можно ли рѣшиться перелетѣть его? Но они рѣшились на это и, держась на высотѣ приблизительно 700 метр., летѣли черезъ море съ очень большой скоростью; но, кромѣ шума волнъ, они о морѣ не имѣли никакого понятія, такъ какъ морской туманъ скрывалъ его. Приблизительно въ часъ дня стало значительно холоднѣе, и аэростатъ началъ быстро опускаться, — тогда былъ выброшенъ балластъ, около 30 клгр., и аэростатъ поднялся на высоту 3,700 метр., гдѣ дулъ южный вѣтеръ и его начало относить къ сѣверу.

Рис. 391. Полетъ полковника Шека съ оберъ-лейтенантомъ Мейснеромъ. Призъ Гордонъ Беннета 1908 г.

Наступилъ слѣдующій — третій день полета, и кромѣ моря и волнъ попрежнему ничего не доносилось до аэронавтовъ... Къ вечеру этого дня аэростатъ опять началъ падать и держался совсѣмъ низко надъ моремъ, такъ что гайдропъ касался воды, но теплота, излучаемая моремъ, вскорѣ нагрѣла газъ въ аэростатѣ, и аэростатъ опять высоко поднялся, — по крайней мѣрѣ значительно выше слоя тумана, такъ что аэронавты въ первый разъ увидѣли надъ собой звѣздное небо; отъ наступившаго холода аэростатъ опять началъ было опускаться, но когда наступило утро 4 дня и солнце сильно нагрѣло аэростатъ, онъ сразу поднялся на большую высоту, — около 4,000 метр.

Такимъ образомъ, кромѣ неба, тумана и шума моря, аэронавты ничего не видѣли и не слышали въ теченіе нѣсколькихъ дней; но приблизительно часовъ въ 10 утра четвертаго дня имъ показалось, что они видятъ впереди землю; вначалѣ они не довѣряли себѣ, такъ какъ имъ не разъ уже казалось это, они не разъ уже ясно видѣли очертанія береговъ и даже слышали лай собакъ и все же это оказывалось ошибкой, — но въ данномъ случаѣ это не было ошибкой, впереди на самомъ дѣлѣ была земля, и аэронавты радостно поздравляли другъ друга...

Но гдѣ же находится аэростатъ? Около береговъ Норвегіи, или это восточное побережье Шотландіи? Анероидъ показывалъ, что аэростатъ находится на высотѣ 5,300 метр., и аэронавты рѣшили спуститься ниже; вдругъ лодка представилась ихъ глазамъ. Ихъ радость была безпредѣльна,

но сидящіе въ лодкѣ ничего не сумѣли отвѣтить аэронавтамъ, несмотря на то, что аэронавты пробовали обращаться къ нимъ на четырехъ языкахъ; но все же сигналы, подаваемые аэронавтами, были поняты однако и сидящіе въ лодкѣ догадались крѣпко привязать къ своей лодкѣ гайдропъ отъ аэростата.

Полетъ, такимъ образомъ, былъ благополучно законченъ, и спустя 2 часа аэронавты очутились въ близлежащемъ мѣстечкѣ Бургфестъ, недалеко отъ Христіанзунда. Въ общемъ аэростатъ пробылъ въ воздухѣ безпрерывно 73 часа; это былъ міровой рекордъ продолжительности полета, и кубокъ Гордонъ-Беннета по справедливости былъ присужденъ Швейцаріи.

в) Авіацонныя состязанія.

Какъ теорія современныхъ летательныхъ машинъ, такъ и практика ихъ съ несомнѣнностью убѣждаютъ, что успѣхъ и развитіе летательныхъ аппаратовъ зависятъ не только отъ большаго или меньшаго совершенства конструкціи ихъ, но и отъ искусства авіатора, отъ его умѣлья летать, отъ его, если можно такъ выразиться, „птицеподобности". Какъ извѣстно, отецъ современной авіаціи — Отто Лиліенталь строилъ все развитіе авіаціи на „искусственномъ полетѣ", — и хотя этотъ взглядъ совершенно отброшенъ теперь, все же несомнѣнно, что коэффиціентъ личности, играющій огромную роль во всѣхъ дѣлахъ человѣческихъ, — въ авіаціи играетъ доминирующую роль.

Отсюда совершенно естественно было придти къ выводу, что для скорѣйшаго развитія авіаціи необходимо создать какой-нибудь внѣшній стимулъ, и этимъ стимуломъ, — также естественно, — стало соревнованіе — личное и національное: спортивный азартъ, награды и почести и, наконецъ, крупные денежные призы.

Это въ духѣ времени, и если мечтатели древнихъ и среднихъ вѣковъ не думали объ этомъ, то нашъ вѣкъ — вѣкъ практицизма по преимуществу — хорошо понялъ это, и въ самое короткое время извѣстные пропагандисты и меценаты позаботились о созданіи огромнаго количества призовъ для ускоренія развитія авіаціи.

Во Франціи, прежде всего, на эту точку зрѣнія сталъ извѣстный Эрнестъ Аршдеаконъ и Дейчъ де ла Мертъ; вначалѣ они жертвовали большія суммы для субсидированія различныхъ опытовъ съ летательными аппаратами, но когда Сантосъ-Дюмонъ сдѣлалъ свой первый — довольно скромный — прыжокъ въ воздухъ, то Аршдеаконъ пришелъ къ мысли, что въ авіаціи, такъ же какъ и въ аэронавтикѣ, должны быть поставлены извѣстныя задачи, за разрѣшеніе которыхъ будутъ назначены призы. Такъ какъ его собственныхъ средствъ не хватало для этого, то онъ вошелъ въ соглашеніе съ извѣстнымъ меценатомъ аэронавтики Дейчемъ де ла Мертъ и съ нимъ вмѣстѣ создалъ призъ въ 50 тысячъ франковъ за первый полетъ на летательной машинѣ на протяженіи 1 клм.

Результатъ этого сказался скорѣе, чѣмъ можно было ожидать; какъ извѣстно, Фарманъ взялъ этотъ призъ 13 января 1908 г. Вскорѣ послѣ этого бр. Мишлэнъ назначили ежегодный призъ въ 20 тысячъ франковъ за наилучшіе результаты, достигнутые въ данномъ году на летательной машинѣ, при чемъ поставили непремѣннымъ условіемъ, что рекорды каждаго года должны повышаться.

Дальше мы приведемъ подробное перечисленіе наиболѣе извѣстныхъ призовъ; здѣсь же мы упомянемъ главнѣйшіе изъ нихъ: призъ Гордонъ-Беннета въ 25 тысячъ франковъ за перелетъ въ 20 клм. въ самое короткое время; этотъ призъ назначенъ на три года; въ 1909 г. его взялъ на

Срокъ	Мѣсто	Призы
9—18 сентября	Бордо	200,000 „
25 августа— 4 сентября	Давиль	240,000 „
24 сентября— 3 октября	Миланъ	
18 октября — 2 ноября	Америка	Второй розыгрышъ авіаціоннаго кубка Гордона-Беннета.

Этотъ календарь выработанъ на международномъ конгрессѣ представителей аэроклубовъ всѣхъ странъ; конгрессъ, между прочимъ, постановилъ, что во время состязаній, на которыхъ разыгрывается призовъ больше чѣмъ на 200 тысячъ франковъ, воспрещается устраивать гдѣ-либо второй конкурсъ, и кромѣ того запретилъ авіаторамъ записываться одновременно на два конкурса.

Приведемъ въ заключеніе общую сумму призовъ авіаціи, уже разъигранныхъ и полученныхъ различными авіаторами къ началу 1910 года:

Полученные призы.

Анри Фарманъ	134,200 фр.
Луи Блеріо	106,200 „
Гленъ Куртиссъ	77,900 „
Братья Вуазэнъ	50,000 „
Губертъ Латамъ	49,666 „
Луи Поланъ	39,250 „
Вильбуръ Райтъ	30,000 „
Поль Тиссандье	27,700 „
Анри Ружье	16,450 „
Кальдерара	6,000 „
Шарль де Ламбертъ	5,200 „
Капитанъ Ферберъ	4,500 „
Лефебръ	3,834 „
Леонъ Делагранжъ	3,700 „
Эллегамеръ	3,700 „
Анцани	3,000 „
Этьенъ Бюно-Варилья	2,500 „
Альфредъ Леблапъ	2,000 „
Шовьеръ	2,000 „
Сантосъ Дюмонъ	1,600 „
Годаръ	1,000 „
Жанъ Гобронъ	200 „
Луи Шато	200 „
Рене Деманэ	200 „
Сумма	571,000 фр.

Кромѣ того, названнымъ авіаторамъ было роздано множество медалей.

Глава девятая.

Дамы воздухоплавательницы.

При томъ развитіи воздухоплавательнаго спорта, которое наблюдается въ послѣднее десятилѣтіе, не должно удивлять, что этотъ спортъ нашелъ себѣ поклонницъ и среди дамъ, которыя обратились къ этому спорту, несмотря на то, что многіе его считаютъ однимъ изъ наиболѣе опасныхъ видовъ спорта.

Въ первый разъ дамы приняли участіе въ воздухоплавательномъ спортѣ въ 1896 г., когда нѣсколько дамъ записались членами въ Берлинское воздухоплавательное общество, и насколько быстро этотъ видъ спорта при-

вился, можно судить по тому, что въ послѣднемъ ежегодникѣ нѣмецкаго воздухоплавательнаго союза числятся уже 427 дамъ — членовъ воздухоплавательныхъ обществъ, и кромѣ того 5 дамъ-пилотовъ.

Во Франціи воздухоплавательный спортъ тоже широко развился среди дамъ, и въ данное время во Франціи имѣется болѣе 100 воздухоплавательницъ, а супруга извѣстнаго фабриканта аэростатовъ Сюркуфа, получившая патентъ пилота отъ Французскаго аэроклуба, основала въ Парижѣ общество „Stella" дамъ-воздухоплавательницъ.

Модный воздухоплавательный спортъ нашелъ себѣ, конечно, много сторонницъ и среди англійскихъ дамъ, которыя, впрочемъ, давно принимаютъ участіе въ немъ, — какъ извѣстно, англійскія дамы даже не разъ перелетали черезъ каналъ.

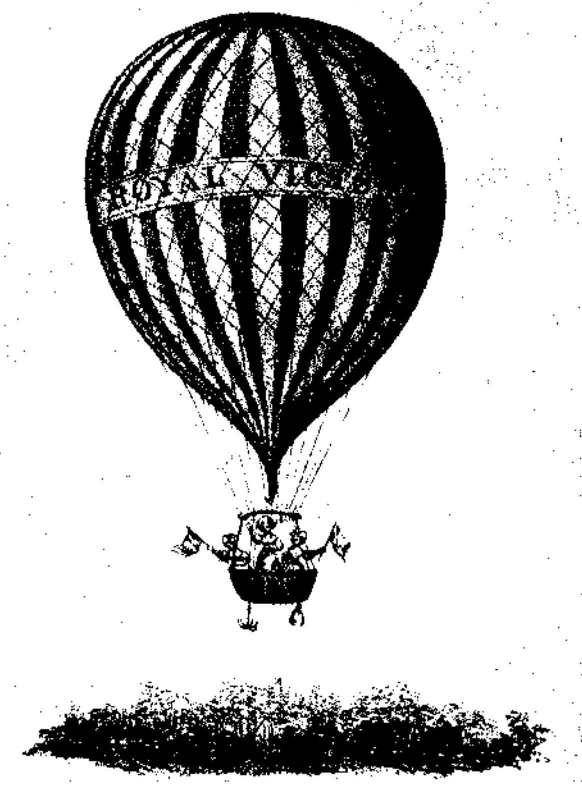


Рис. 393. Полетъ мистриссъ Граамъ, мистриссъ Адамсъ и миссъ Денъ, Лондонъ 1857 г.

Воздухоплаваніе привлекло дамъ съ перваго момента своего появленія, и когда Пилатеръ де Розье въ октябрѣ 1783 г. передъ своимъ первымъ свободнымъ полетомъ производилъ рядъ подъемовъ на привязномъ аэростатѣ, то парижскія аристократки на перебой стремились принять участіе въ этихъ подъемахъ. То же самое имѣло мѣсто и во время перваго свободнаго полета профессора Шарля въ концѣ ноября того же года на первомъ аэростатѣ, наполненномъ водородомъ, при чемъ многія изъ нихъ хотѣли даже пожертвованіемъ большихъ суммъ купить себѣ право участія въ этомъ первомъ полетѣ.

Рис. 394. Мадамъ Рейхардтъ.

Въ дѣйствительности, впервые удалось полетѣть м-мъ Тибль, принявшей участіе въ свободномъ полетѣ на монголфьерѣ 4 іюня 1784 г. изъ Ліона, и вскорѣ же послѣ этого въ воздушныя сферы удалось проникнуть мистриссъ Саажъ, поднявшей

Рис. 395. Нѣмецкая дама-пилотъ: г-жа Бамлеръ.

Рис. 396. Нѣмецкая дама-пилотъ: мадамъ Ла Кіантъ.

шейся въ Англіи въ томъ же 1784 г. на монгольфьерѣ вмѣстѣ съ итальянцемъ Лунарди.

Извѣстно, что вскорѣ же послѣ изобрѣтенія воздухоплаванія появились профессіоналы, зарабатывавшіе средства для существованія посредствомъ воздухоплаванія, — и несмотря на то, что это трудъ далеко не легкій, между этими профессіоналами были и женщины. Первымъ профессіоналомъ воздухоплавателемъ былъ Бланшаръ, а послѣ его смерти „осиротѣвшее дѣло" продолжала его жена м-мъ Бланшаръ; она совершила много полетовъ на свободномъ аэростатѣ и во время одного изъ нихъ погибла при паденіи въ Парижѣ въ 1812 г.

Смерть отважной воздухоплавательницы не помѣшала все же появленію другихъ, и почти въ то же время, едва былъ изобрѣтенъ парашютъ, появились женщины-воздухоплавательницы, совершавшія головоломные прыжки съ помощью парашюта; изъ дамъ Элиза Гарнеренъ была первая воздухоплавательница, совершавшая эти головоломныя упражненія, ставшія въ послѣднее время любимымъ зрѣлищемъ; въ настоящее время въ нихъ отличается извѣстная г-жа Кэтъ Паулусъ. Изъ французскихъ воздухоплавательницъ - профессіоналистокъ отличились впослѣдствіи еще Фанни Годаръ и м-мъ Пуатвенъ, а изъ англійскихъ мистриссъ Граамъ, совершавшая много полетовъ въ 1857 г. одна и съ другими дамами; отмѣтимъ еще г-жу Рейхардтъ, совершившую въ 1811 г. цѣлый рядъ полетовъ въ Берлинѣ и въ Дрезденѣ.

Дамы не разъ испытывали и катастрофы во время полетовъ, — какъ, напр., во время извѣстной катастрофы французскаго аэростата 19 октября 1863 г., на которомъ между 9 пассажирами, бывшими въ корзинѣ, находилась и жена извѣстнаго воздухоплавателя-пилота Надара, а въ 1874 г. м-мъ Дюріовъ, совершавшая полетъ вмѣстѣ со своимъ мужемъ, тоже перенесла аварію, такъ какъ аэростатъ попалъ въ Нѣмецкое море. Въ по-

Рис. 397. Нѣмецкая дама-пилотъ: г-жа Аббегъ.

лет съ научными цѣлями впервые участвовала Доротея Клюбке на аэростатѣ, поднявшемся въ 1898 г. изъ Парижской обсерваторіи, съ двумя мужчинами — для производства наблюденій надъ „леонидами".

Рис. 398. Нѣмецкая дама-пилотъ: г-жа фонъ Реннертъ.

То, что женщины принимаютъ такое горячее участіе въ воздухоплавательномъ спортѣ, не должно насъ удивлять, такъ какъ этотъ спортъ требуетъ наименьшей затраты физическихъ силъ и уже по этому одному является наиболѣе доступнымъ для дамъ; а если мы къ этому прибавимъ, что никакой другой спортъ не даетъ возможности переживать такой обширной гаммы разнородныхъ ощущеній, — отъ полнаго душевнаго покоя и тихаго отдохновенія до самаго высшаго напряженія нервовъ, — то намъ станетъ совершенно понятно, что дамы должны были стать страстными поклонницами этого вида спорта.

Ощущенія и впечатлѣнія, испытываемыя во время полета, такъ разнообразны, такъ ярки и такъ несравнимы ни съ чѣмъ другимъ, что нѣтъ человѣка, совершившаго одинъ полетъ, который не жаждалъ бы повторить его; естественно поэтому, что въ нашу нервную эпоху, когда люди такъ спѣшатъ жить, когда нервы напряжены до послѣдняго предѣла, воздухоплавательный спортъ долженъ былъ покорить себѣ всѣхъ, — такъ поразительно соединяетъ онъ въ себѣ тишину и покой съ нервной напряженностью и яркимъ воспріятіемъ чувства жизни.

Многихъ дамъ, конечно, привлекаетъ еще оригинальность положенія, модность этого вида спорта; маленькая неудобная корзина, въ которой такъ мало мѣста и въ которой надо совершить такой опасный перелетъ, — все это дѣйствуетъ очень притягательно на многихъ дамъ, и хотя вначалѣ ихъ пугаетъ полетъ (въ особенности большинство изъ нихъ боится момента спуска), но послѣ перваго же полета онѣ убѣждаются, что этотъ спортъ не болѣе опасенъ, чѣмъ всякій другой, и при этомъ онъ значительно легче и пріятнѣе всякаго другого.

Рис. 399. Нѣмецкая дама-пилотъ: г-жа Гехтъ.

Воздухоплавательницамъ-спортсменкамъ безусловно необходимо позаботиться о спеціальномъ костюмѣ для полетовъ, такъ какъ современный костюмъ дамъ меньше всего пригоденъ для этой цѣли; для совершенія полета необходимъ костюмъ легкій, удобный, простой и въ то же время теплый. Въ модныхъ журналахъ уже появились проекты дамскихъ воздухоплавательныхъ костюмовъ, но эти проекты созданы, какъ видно, не воздухоплавателемъ и имѣютъ въ виду какія угодно другія цѣли, но меньше всего стремятся къ удобству и простотѣ.

Аэронавты въ большинствѣ случаевъ употребляютъ костюмъ моряковъ, такъ какъ онъ наиболѣе простъ и удобенъ при различныхъ перемѣнахъ погоды, какія приходится претерпѣ-

вать аэронавтамъ; было бы желательно, чтобы дамы-воздухоплавательницы одѣвались такимъ же образомъ.

Этотъ костюмъ для дамъ-воздухоплавательницъ могъ бы быть изъ темно-синяго сукна, изъ котораго могутъ быть сдѣланы неширокіе шаровары, короткая юбка и верхній жакетъ, при чемъ подъ жакетомъ можетъ быть еще легкая блуза; въ зависимости отъ температуры и погоды, жакетъ можно надѣвать и снимать.

Такого ли рода костюмъ или какой-либо другой выработаетъ практика для воздухоплавательницъ, — это, конечно, неизвѣстно; но что во всякомъ случаѣ несомнѣнно, — это то, что современныя длинныя юбки для совершенія въ нихъ полета не только непригодны, но прямо опасны, такъ какъ во время спуска, когда движенія должны быть особенно легки и свободны, дамская юбка стѣсняетъ всякое свободное движеніе, путается вокругъ ногъ и можетъ быть причиной большихъ несчастій; кромѣ того, всякій воздухоплаватель долженъ разсчитывать, что ему можетъ случиться пройти пѣшкомъ большія разстоянія по труднымъ и неудобнымъ дорогамъ, — быть можетъ, по лѣсу, по болотамъ или по горамъ, — а такого рода путешествіе въ современномъ дамскомъ платьѣ, и въ особенности въ дамской юбкѣ, совершенно невозможное предпріятіе.

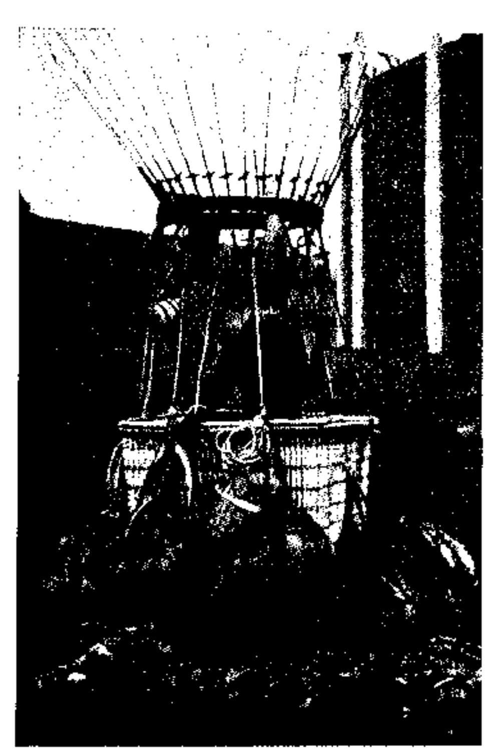


Рис. 400. Мистриссъ Ашетонъ Гарфордъ, перелетѣвшая первая на собственномъ аэростатѣ „Ребулла" черезъ каналъ изъ Англіи.

Но одежда воздухоплавательницъ не всегда представляетъ собой только дѣло личнаго вкуса; этотъ вопросъ не можетъ не интересовать и другихъ лицъ, когда это касается дамъ-пилотовъ, которыхъ теперь уже довольно значительное число (см. рис. 393—400); отъ костюма дамы-пилота можетъ въ данномъ случаѣ зависѣть благополучіе полета, а слѣдовательно, безопасность и самая жизнь находящихся въ корзинѣ.

Вообще надо замѣтить, что дамы, претендующія на званіе пилота, должны быть въ состояніи исполнять всѣ тѣ работы, которыя исполняютъ мужчины-пилоты, и при испытаніяхъ на званіе пилота къ нимъ долженъ быть приложенъ тотъ же масштабъ безъ малѣйшихъ послабленій, который прикладывается и къ мужчинамъ: онѣ должны быть въ состояніи спускать гайдропъ, поднимать тяжелые мѣшки съ балластомъ, однимъ твердымъ и быстрымъ движеніемъ руки разорвать разрывное приспособленіе и вообще дѣлать всѣ тѣ работы, которыя требуютъ извѣстнаго физическаго усилія и труда.

Конечно, еще большую важность, чѣмъ физическія требованія, представляютъ нравственныя требованія, предъявляемыя къ пилоту, которыя, конечно, должны быть совершенно одинаковы, независимо отъ того, мужчина ли пилотъ или дама; для выдержанія испытанія въ данномъ направле-

нія нужна предварительная и долгая школа всякихъ другихъ спортсменскихъ упражненій и большой воздухоплавательный опытъ, такъ какъ необходимыя нравственныя качества—энергія, рѣшимость, хладнокровіе и пр., разумѣется, не могутъ быть пріобрѣтены въ одинъ день, вдругъ.

Женщины доказали, что онѣ и въ спортѣ могутъ не уступать мужчинамъ и, какъ извѣстно, въ горномъ спортѣ, въ морскомъ и въ автомобильномъ есть много спортсменокъ рѣшительныхъ, энергичныхъ, дѣйствующихъ

Рис. 401. Подъемъ Сантосъ Дюмона на своемъ управляемомъ съ двумя американками на борту.

съ поразительнымъ хладнокровіемъ и большой рѣшимостью; несомнѣнно, въ самомъ ближайшемъ времени появится много такихъ же спортсменокъ и въ прекрасномъ воздухоплавательномъ спортѣ.

Управляемые аэростаты при современныхъ условіяхъ не могутъ быть, по многимъ причинамъ, удобнымъ для женщинъ видомъ спорта, и поэтому дамы принимаютъ въ немъ очень небольшое участіе; но зато надо думать, что въ спортѣ воздухолетанія дамы очень скоро займутъ не послѣднее мѣсто. Несмотря на то, что воздухолетаніе есть изобрѣтеніе сегодняшняго дня, очень много дамъ совершали уже полеты на аэропланахъ, и напр. Вильбура Райта нѣсколько разъ сопровождали дамы: м-мъ Гартъ О'Бергъ, м-мъ Лазаръ Вейлеръ, графиня де Ламберъ, миссъ Катерина Райтъ; авіаторъ Делагранжъ совершалъ полеты со скульпторшей Терезой Пельтье; Анри Фарманъ леталъ съ м-мъ Докти; авіаторъ Зоммеръ

Рис. 402. Каррикатура конца XVIII столѣтія на воздухоплавательную моду.

совершалъ полеты съ м-мъ Зоммеръ, м-мъ Спиръ, м-ль Марвенъ, м-ль Лармуайе, м-мъ Терри; авіаторъ Кодди совершалъ полетъ со своей женой м-мъ Кодди, и много другихъ авіаторовъ совершали полеты на аэропланахъ съ дамами.

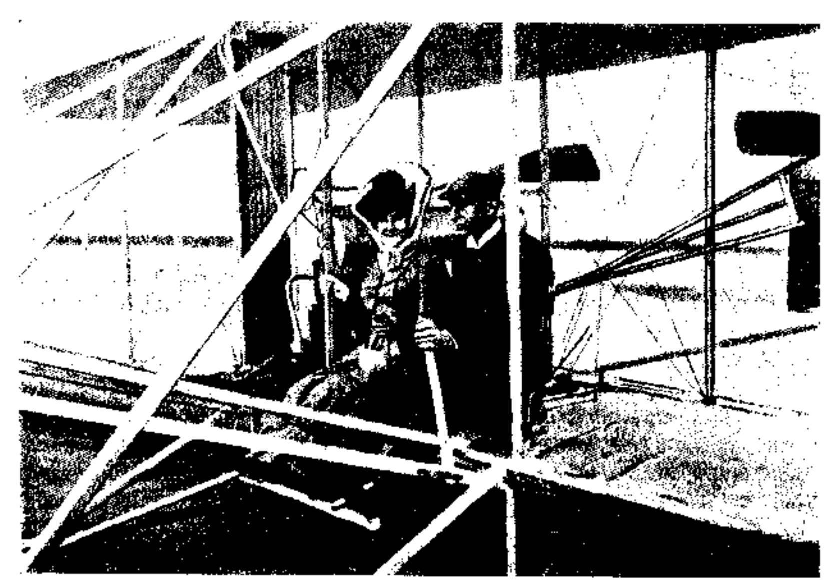


Рис. 403. Вильбуръ Райтъ совершаетъ полетъ съ м-мъ Гартъ-О. Бергъ. (Юбка связана внизу шнуркомъ.)

Но теперь, кромѣ того, все чаще появляются дамы, совершающія самостоятельно полеты на аэропланахъ; извѣстная спортсменка-велосипедистка фрейлейнъ Абукайя производитъ теперь полеты на аппаратѣ Сантосъ Дюмона, такъ же какъ и м-лль Детрюе, совершающая полеты на такомъ же аппаратѣ. Дамы-авіаторши появляются теперь все чаще, и на послѣднемъ состязаніи въ Геллiополисѣ принимала участіе одна дама, хотя — надо прибавить — чрезвычайно неудачно, такъ какъ ея аппаратъ совсѣмъ отказался подняться

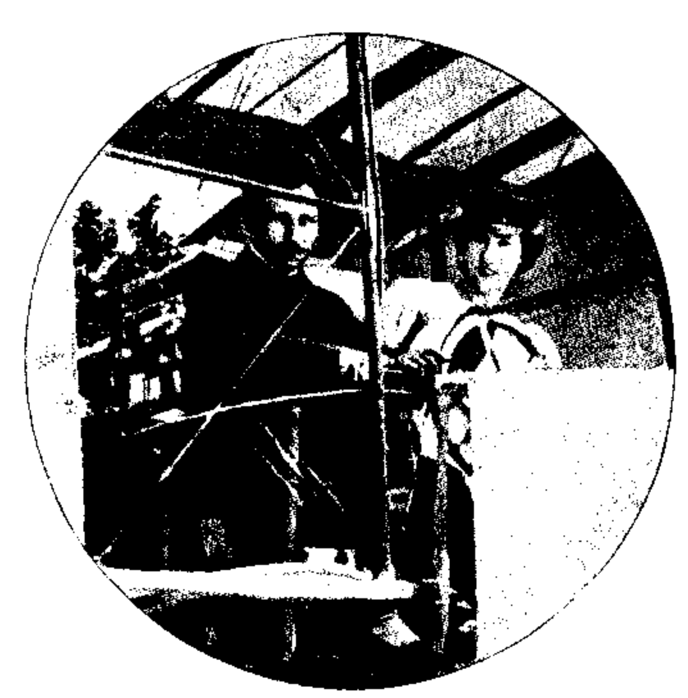


Рис. 404. Делагранжъ совершаетъ полетъ со скульпторшей м-лль Терезой Пельтье.

Рис. 405. М-лль Абуккайа, совершающая полетъ на аппаратѣ Сантосъ Дюмонъ.

Рис. 406. М-ль Дютрю въ костюмѣ авіаторши.

на воздухъ; впрочемъ, аппараты многихъ мужчинъ авіаторовъ тоже, случалось, капризничали, такъ что это нельзя приписать дамскому капризу; недавно былъ даже первый случай аварiи, испытанной авiаторшой: баронесса де Ларошъ [1] 2 января 1910 г., летая на аппаратѣ Вуазенъ, ударилась своимъ аппаратомъ о дерево и упала съ высоты 5 метр.; при этомъ авiаторша вылетѣла изъ аппарата и при паденiи сильно расшиблась.

О несовершенствѣ современныхъ летательныхъ аппаратовъ мы не разъ уже говорили и указывали, какимъ необходимымъ условiямъ долженъ будетъ удовлетворять летательный аппаратъ ближайшаго будущаго; когда этотъ аппаратъ будущаго будетъ, наконецъ, созданъ, то женщины на немъ будутъ, конечно, летать такъ же охотно и свободно, какъ и мужчины, но и до тѣхъ поръ въ спортивныхъ полетахъ, имѣющихъ такое большое значенiе для дѣла выработки будущаго, болѣе совершеннаго аппарата, женщины и теперь уже принимаютъ участiе и, конечно, съ каждымъ днемъ будутъ принимать все болѣе дѣятельное участiе.

Глава десятая.

Этапы авiацiи.

Типа аэроплана.		Типа геликоптера и др.
	1784 г.	Два француза, Лонуа и Бьенвеню, построили геликоптеръ съ двумя винтами, вращающимися въ противоположныя стороны, примѣнивъ къ этой игрушкѣ птичьи перья.
Келей былъ, повидимому, первымъ, примѣнившимъ паровой двигатель. (Двигатель былъ слишкомъ тяжелъ.)	1809 г.	
Генсонъ построилъ аппаратъ, изумительно напоминающiй наши современные аппараты, но двигатель былъ слишкомъ тяжелъ.	1842—1843 гг.	
	1850 г.	Филиппсъ, Маркъ Сегэнъ, Бабинэ, Лонуа и Бьенвеню изобрѣли игрушечные аппараты.

[1] Участвовала на майскихъ состязанiяхъ 1910 г. въ СПБ., но поднималась одинъ только разъ; лѣтомъ этого же года при паденiи съ аэроплана въ Реймсѣ сломала обѣ ноги и руку.

1857 г.

Ф. и I. Дю-Тамиль изобрѣли очень интересный паровой аэропланъ.

1863 г.

Понтонъ д'Амекуръ сдѣлалъ каучуковую игрушку поразительной легкости.

1868 г.

Уингемъ былъ не счастливѣе своихъ предшественниковъ; его двигатель оказался также слишкомъ тяжелъ для подъема многопланнаго аппарата.

1871 г.

Первый полетѣвшій аэропланъ. Это былъ монопланъ, построенный Пэно, съ резиновымъ двигателемъ.

1874 г.

Броуномъ законченъ аппаратъ, подобный аппарату Пэно, похожій на бипланъ.

1878—1879 гг.

Татэнъ построилъ замѣчательный аэропланъ, дѣйствовавшій сжатымъ воздухомъ, вѣсомъ въ 1 клгр. 750 гр.

Форланини построилъ геликоптеръ, державшійся въ равновѣсіи, но двигатель оказался недостаточной мощности.

Слѣдуетъ упомянуть также о Даидрье, Кастэнѣ и Дьеэдѣ.

1883 г.

Пишанкуръ изобрѣлъ игрушечныя птицы, отлично функціонировавшія.

1889—1891 гг.

Хирамъ Максимъ производилъ очень интересные опыты, на которые затратилъ больше милліона.

1890 г.

Клеманъ Адэръ, неутомимый искатель, истинный герой науки, построилъ нѣсколько превосходныхъ аппаратовъ. Послѣдній, построенный при поддержкѣ военнаго министра Фрейсинэ, былъ испытанъ въ октябрѣ 1897 г. на полѣ Сатори. Этотъ аппаратъ представляетъ собой истинное чудо техническаго искусства.

Этому аппарату „Авіонъ" недоставало только искуснаго пилота, вродѣ Райта, потому что его продольный стабилизаторъ былъ расположенъ слишкомъ близко къ крыльямъ. Тѣмъ не менѣе оффиціально засвидѣтельствованъ сдѣланный лейтенантомъ Бинэ полетъ на разстояніи 300 метр.

„Авіонъ" по всей справедливости можетъ быть названъ родоначальникомъ летательныхъ аппаратовъ.

1892 г.

Е. Вейрингомъ изобрѣтенъ геликоптеръ съ наклонной осью.

1893 г.

Филиппсъ построилъ свой знаменитый аппаратъ — мультипланъ, спускавшійся на воду.

1896 г.

Ланглей побилъ рекордъ въ 1,200 метр. своимъ аппаратомъ вѣсомъ въ 13 клгр.

1897 г.

А. Стенцель, въ Германіи, изобрѣлъ аппаратъ, съ двигателемъ, приводимымъ въ движеніе углекислотой.

Татэнъ и Рише достигли интересныхъ результатовъ съ аэропланомъ вѣсомъ въ 33 клгр.

1903 г.

Первые механическіе полеты бр. Райтъ въ Америкѣ.

1905 г.

Геликоптеръ, изобрѣтенный бр. Дюфо въ Женевѣ.

1906 г.

Первый полетъ Сантосъ Дюмона, 23 октября, вызвавшій всеобщіе восторги и страстное увлеченіе дѣломъ воздухоплаванія.

Легкій геликоптеръ, построенный при поддержкѣ князя Монакскаго.

Послѣ этого одно за другимъ начали появляться въ газетахъ имена работников въ дѣлѣ завоеванія воздуха, пріобрѣвшихъ теперь заслуженную извѣстность въ большой публикѣ: Адэръ, Ренаръ, Ферберъ, Аршдэаконъ, Вуазенъ, Кребсъ, Эсно Пельтри, Левавассеръ, Гастамбидъ, Капфереръ, Армангo, Татэнъ, Де ла Во, Манженъ, Де Пишофъ, Кехлинъ, Ценз, Марей, Муйльяръ, Ценпелинъ, Тиссандье, Ланглей, Гроссъ, Соро, Пильчеръ, Дейчъ де ла Мертъ, Пэнлевэ, Жюлліо, Барту, О. и В. Райтъ, Латамъ, Влеріо, Сэ, Клеманъ, Шанютъ, Д'Эстурнель де Констанъ, Корню, Бреге, Дюфо, Саконнэ, Мишеленъ, Гупи, Ла Ландетъ, гр. Ламбэръ, Фарманъ, гр. де Селиньи, Пэно, Кэнтонъ, Депрэ, Баллифъ, Демонэ, гр. Феррю, Клемансо, маркизъ де Діонъ, Вельфернигеръ, маркизъ де Полиньякъ, Д'Арсонваль, Коди, Анпель, Де Катеръ, Тельсынъ, маркизъ Д'Экквильи, Делангранжъ, Джевецкій, Моръ Брабазонъ, Куртисъ, Лиліенталь, Rives, Сюркуфъ, Парсеваль, Фурнье, Juchmes, Соньеръ, Лебоди, Ошеръ, Форланини, Жиффаръ, Рише, Вюйа, Де Вильневъ, Ружье, Бонна-Лебраншъ и еще многихъ и многихъ, кому мы такъ или иначе обязаны успѣхами авіаціи.

Въ 1906 г. слѣдуетъ отмѣтить еще полетъ Вюйа на разстояніи 60 метровъ.

1907 г.

16 марта. — Делагранжъ пролетѣлъ 10 метр.

5 апрѣля. — Блеріо леталъ въ теченіе 5—6 секундъ.

15 октября. — Фарманъ пролетѣлъ 285 метр.

19 октября. — Эсно Пельтри взлетѣлъ на 6 метр. высоты.

18 ноября. — Де ла Во пролетѣлъ 60 метр.

17 декабря. — Де Пишофъ пролетѣлъ 500 метр.

1908 г.

13 января. — Фарманъ выигралъ призъ Дейчъ-Аршдэаконъ.

8 февраля. — Гастамбидъ и Манженъ достигли 5-6 метр. высоты.

29 мая. — Фарманъ поднялся съ Аршдэакономъ.

9 іюля. — Делагранжъ взялъ на бортъ м-мъ Пельтье.

8 августа. — Вильбуръ Райтъ начинаетъ полеты во Франціи.

12 августа. — Капитанъ Ферберъ дѣлаетъ свой первый полетъ.

21 августа. — Гастамбидъ-Манженъ дѣлаютъ въ воздухѣ кругъ въ 1,6 клм. въ окружности.

9 сентября. — Орвиль Райтъ пролетаетъ 55,5 клм.

17 сентября. — Катастрофа и гибель лейт. Сельфриджа.

19 сентября. — Капитанъ Ферберъ пролетаетъ 500 метр.

21 сентября. — Вильбуръ Райтъ летитъ 1 ч. 31 м. 25 сек.

10 октября. — Вильбуръ Райтъ летитъ съ Пэнлевэ въ теченіе 1 ч. 9 м.

26 октября. — Де Катерсъ пролетаетъ 800 метр. на своемъ трипланѣ въ Брюсселѣ.

26 марта. — Поль Корню поднялся на своемъ геликоптерѣ до 40 см. высоты.

22 іюля. — Брэге пролетѣлъ на своемъ жиропланѣ 20 метровъ на высотѣ 4 метровъ.

1909 г.

Январь. — Вильбуръ Райтъ сдѣлалъ нѣсколько полетовъ съ пассажирами въ Овурѣ (2 янв.).

Январь. — Арманъ Ципфель пролетаетъ на аэропланѣ Вуазена около 1,5 клм.

Январь. — Вельферингеръ продолжаетъ полеты на „Антуанетъ IV" въ Исси-ле-Мулино.

Январь. — Инженеръ Граде продолжаетъ опыты съ своимъ трипланомъ.

Изъ дальнѣйшихъ шаговъ въ области развитія дѣла авіаціи въ Германіи слѣдуетъ отмѣтить: основаніе въ Бреславлѣ мастерской аэроплановъ; открытіе въ Берлинѣ инженеромъ Румплеромъ бюро для составленія и разработки проектовъ по авіаціи; основаніе каѳедры воздухоплаванія и авіаціи въ Шарлоттенбургскомъ политехникумѣ.

Январь. — Инженеръ Фачіэлли въ Италіи (Туринъ) построилъ аэропланъ, легко поднялся и пролетѣлъ больше 100 метр., послѣ чего руль сломался, аэропланъ упалъ и разбился; изобрѣтатель не пострадалъ.

Февраль. — Ципфель дѣлаетъ полеты на бипланѣ Вуазена въ Берлинѣ и достигаетъ успѣховъ даже при вѣтрѣ 12—14 метр. въ секунду.

Февраль. — Блеріо дѣлаетъ опыты съ своимъ аэропланомъ XI въ Исси-ле-Мулино.

Февраль. — Съ 3 февраля В. Райтъ возобновляетъ обученіе своихъ учениковъ: П. Тиссандье, графа Ламбэра и капитана Люка-Жирардвилля. 20 февр. происходитъ полетъ въ присутствіи прибывшаго въ По испанскаго короля; къ концу февраля П. Тиссандье и гр. Ламбэръ могли уже самостоятельно совершать полеты, имѣя въ качествѣ пассажира В. Райта.

Февраль. — Журналъ „The World" въ Америкѣ объявилъ призъ въ 50.000 фр. для управляемыхъ аэростатовъ или аэроплановъ за пройденное разстояніе въ 142 мили (Нью-Іоркъ — Альбани) ко дню столѣтняго юбилея постросія Фультономъ парохода.

Мартъ. — Полеты во Франціи продолжаются, несмотря на неблагопріятную погоду; авіаторы стараются воспользоваться всякимъ удобнымъ днемъ, чтобы подготовиться къ лѣту. Гупи и Блеріо летаютъ въ Бюкѣ на „Блеріо XI"; Сантосъ Дюмонъ въ Исси-ле-Мулино; Деманэ и Латамъ летаютъ въ Шалонѣ на аэропланѣ „Антуанетъ IV"; Латамъ начинаетъ въ это время свою славную карьеру авіатора.

Мартъ. — Въ Америкѣ совершались полеты на бипланахъ „Red Wing", „White Wing" и „June Bug" (построенныхъ основаннымъ въ 1908 г. обществомъ „Aerial Experiment Association", во главѣ котораго стали проф. Грагамъ Бель и Гленъ Кур-

тисъ), при чемъ Макъ-Карди пролетѣлъ 8 миль въ 11 м. 15 с., Балдуинъ — 25 клм., Макъ-Карди — 32 клм. и Ричардсонъ леталъ 38 мин.

Мартъ. — 20 марта В. Райтъ дѣлалъ свои послѣдніе полеты въ По (продемонстрировавъ аэропланъ королю Эдуарду VII, прибывшему 17 марта), а 24 марта ученики В. Райта сдѣлали самостоятельно полеты на призъ аэроклуба Франціи за 250 м.: П. Тиссандье въ 27 м. 59 с. пролетѣлъ 25 клм. 250 метр. и гр. Ламберъ въ 27 м. 11 с. то же разстояніе. Послѣ этого они сами начали обучать другихъ полетамъ на аэропланахъ бр. Райтъ.

Апрѣль. — Деманэ, послѣ 5 уроковъ, выигралъ 9 апрѣля призъ аэроклуба Франціи за 250 м. на монопланѣ „Антуанетъ IV" въ Шалонѣ.

Апрѣль. — Латамъ, на третьемъ своемъ опытѣ, сдѣлалъ 17 апрѣля прекрасный полетъ въ 1,500 метр.; на высотѣ 15 метр. дѣлаетъ хорошіе виражи и отлично спускается.

Апрѣль. — Капитанъ Бюрга сдѣлалъ нѣсколько полетовъ отъ 100 до 200 метр. въ первые же дни своего обученія на „Антуанетъ IV".

Апрѣль. — 29 апрѣля Деманэ сдѣлалъ полетъ въ 6 клм.; 30 апрѣля онъ продержался въ атмосферѣ 13 м. 23 с., несмотря на вѣтеръ, сдѣлавъ 6 круговъ надъ аэродромомъ и, такимъ образомъ, побивъ рекордъ продолжительности полета, установленный Блеріо 6 іюля 1908 г. въ 8 мин.

Апрѣль. — Латамъ 30 апрѣля сдѣлалъ по замкнутой кривой полетъ въ 3 клм.

Апрѣль. — Въ этомъ же мѣсяцѣ продолжали свои полеты Тиссандье и Ламбэръ въ По, Блеріо на своемъ „Блеріо XI" въ Бюкѣ, гдѣ и Жифруа дѣлалъ небольшіе полеты (300—600 метр.) на „Rép. II-bis"; Сантосъ Дюмонъ — въ Сенъ-Сирѣ, гдѣ пролетѣлъ 8 апр. на своей „Стрекозѣ" 2,500 метр.; капитанъ Ферберъ — въ Жювизи; 27 апр. Анри Фарманъ началъ полеты на построенномъ имъ новомъ аэропланѣ.

Май. — 1 мая лейтенантъ Кальдерара въ Римѣ поднялся вмѣстѣ съ саперимъ офицеромъ Савойа; послѣ благополучнаго полета въ теченіе 35 м., двигатель вдругъ остановился, и аэропланъ упалъ на землю съ высоты 9 метр.; офицеры не пострадали, но аэропланъ потерпѣлъ поломки.

Май. — 6 мая Кальдераръ поднялся одинъ на исправленномъ аэропланѣ но, достигнувъ высоты около 40 метр., упалъ на землю, — повидимому, отъ поломки руля при поворотѣ въ сильный вѣтеръ. Оправившись, Кальдерара черезъ 2 мѣсяца возобновилъ полеты на заново перестроенномъ аэропланѣ.

Май. — 20 мая П. Тиссандье продержался на аэропланѣ Райта 1 ч. 2 м. и пролетѣлъ 75,5 клм., опередивъ, такимъ образомъ, Фармана и занявъ третье мѣсто послѣ бр. Райтъ.

Май. — 20 мая Латамъ впервые на монопланѣ поднимаетъ пассажира и пролетаетъ 600 метр.

Май. — 21 мая Латамъ поднимается надъ Шалонскимъ полемъ, держится въ воздухѣ 9 м. на высотѣ 21 метр. и впервые демонстрируетъ устойчивость аэроплана во время полета, снявъ руки со штурваловъ, чтобы привѣтствовать друзей. Послѣ этого онъ неоднократно снималъ руки: закуривалъ сигару во время полета, смотрѣлъ въ бинокль, дѣлалъ фотографическіе снимки и т. п.

Май. — 22 мая Латамъ устанавливаетъ рекордъ продолжительности полета на монопланѣ: держится въ воздухѣ 37 м. 37 с., достигая иногда высоты 40 метр. Далѣе, совершаетъ на „Антуанетъ V" полетъ въ 18 м. 29 с. со скоростью около 72 клм. въ часъ.

Май. — Л. Блеріо начинаетъ съ 21 мая рядъ удачныхъ опытовъ со своимъ новымъ аэропланомъ „Блеріо XII", предназначеннымъ для полетовъ съ пассажирами.

Май. — Морисъ Жифруа продолжаетъ въ Бюкѣ свои полеты на монопланѣ „Rep. II-bis"; ему удаются полеты на 600—800 метр., а къ концу мѣсяца — въ 4 клм. и потомъ въ 8 клм. въ теченіе 8 м. (Эти полеты оффиціально не хронометрированы.)

Май. — Анри Фарманъ продолжаетъ въ Шалонѣ полеты на своемъ новомъ аэропланѣ.

Май. — Французскіе авіаторы дѣятельно готовятся къ международному испытанію, — къ великой недѣлѣ авіаціи въ Шампаньи, назначенной на августъ.

Іюнь. — 5 іюня Латамъ совершаетъ на своемъ монопланѣ полетъ въ 1 ч. 7 м. 37 с., побивъ, такимъ образомъ, даже рекордъ, установленный французскими бипланами; онъ не прерывалъ полета, несмотря на начавшійся дождь, пока не стемнѣло, держась на разныхъ высотахъ, до 40 метр. включительно.

Іюнь. — 7 іюня Латамъ выигрываетъ призъ Амбруазъ Гупи въ 1,000 фр. за пройденные 5 клм. по прямой.

Іюнь. — 8 іюня Латамъ показываетъ рядъ спусковъ съ застопореннымъ двигателемъ. Онъ поднимается при довольно сильномъ вѣтрѣ (около 25 клм. въ часъ) и показываетъ, что аэропланъ отлично справляется съ вѣтромъ и свободно дѣлаетъ виражи. Застопоривъ на высотѣ около 50 метр. двигатель, онъ спускается планирующимъ полетомъ почти до земли, вновь пускаетъ въ ходъ двигатель и опять плавно

взлетаетъ вверхъ. Этотъ маневръ онъ продѣлалъ передъ восхищенной публикой три раза.

Іюнь. — 12 іюня, въ присутствіи группы парламентскихъ дѣятелей, Латамъ сдѣлалъ полетъ въ 40 клм. въ теченіе 39 м., поднялся до высоты 60 метр. и оттуда спустился съ остановленнымъ двигателемъ планирующимъ полетомъ. Весь мѣсяцъ Латамъ продолжалъ свои полеты при различныхъ условіяхъ погоды.

Іюнь. — Блеріо почти весь мѣсяцъ леталъ въ Исси-ле-Мулино на своемъ монопланѣ „Блеріо XII" и только къ концу возобновилъ полеты на „Блеріо XI", рѣшивъ попытаться перелетѣть на немъ Ламаншъ.

Іюнь. — Блеріо начинаетъ дѣлать на своемъ большомъ монопланѣ полеты вдвоемъ, взявъ съ собой сначала Фурнье, механика, потомъ Гюйо (совершавшаго въ ноябрѣ полеты въ Петербургѣ).

Іюнь. — 12 іюня Блеріо совершилъ полетъ съ двумя пассажирами — Фурнье и Сантосъ Дюмономъ — на протяженіи 250 метр. Это былъ первый случай полета на аэропланѣ трехъ человѣкъ.

Іюнь. — 26 іюня „Блеріо XI" продержался въ воздухѣ 36 м. $55^3/_5$ сек.

Іюнь. — Въ теченіе всего мѣсяца Фарманъ, Делагранжъ, Сантосъ Дюмонъ, Гобронъ и др. продолжаютъ совершенствовать свои аппараты.

Іюнь. — Въ этомъ же мѣсяцѣ начинаютъ свои полеты: Одье-Вандомъ (на бипланѣ своей системы; особенныхъ успѣховъ не достигъ) и Поланъ. Послѣдній служилъ ранѣе механикомъ на управляемомъ „Ville de Paris", потомъ въ обществѣ „Astra"; съ 7 іюня онъ началъ полеты на бипланѣ Вуазена, на которомъ поставилъ двигатель „Гномъ" въ 50 HP, и въ короткое время занялъ мѣсто въ ряду первыхъ авіаторовъ.

Іюнь. — Леганье купилъ въ концѣ 1908 г. у Фармана его бипланъ, передѣланный въ трипланъ, и въ январѣ 1909 г. началъ учиться. Въ апрѣлѣ онъ уже выступилъ съ нимъ въ Вѣнѣ, — вначалѣ неудачно, но потомъ сдѣлалъ нѣсколько хорошихъ полетовъ. Въ іюнѣ онъ выступилъ въ Копенгагенѣ съ публичными полетами; наибольшій полетъ, удавшійся ему тамъ, былъ 3 клм въ 4 м. 25 с.

Іюнь. — Съ іюня Гленъ Куртисъ началъ свои полеты въ Минеолѣ (въ Соединенныхъ Штатахъ; тамъ образовалось общество Герингъ-Куртисъ и К° съ капиталомъ 1.825,000 фр. для построенія воздухоплавательныхъ машинъ) на своемъ только что оконченномъ бипланѣ. Этотъ аэропланъ особенно отличился на состязаніяхъ въ Реймсѣ и потомъ въ Бресчіа и занялъ одно изъ видныхъ мѣстъ среди лучшихъ аэроплановъ.

Іюль. — 2-го „Блеріо XII" пролетаетъ 1,5 клм. по замкнутой кривой.

Іюль. — 3-го Блеріо пролетаетъ въ Дуэ 5 клм., поднявшись съ аэродрома, потомъ пролетаетъ 47,277 метр. въ 47 м. 17 с. Поланъ поднимается на бипланѣ Вуазена на высоту 5 метр., пролетѣвъ 8 м.

Іюль. — 5-го Зоммеръ летитъ въ Шалонѣ ½ ч.; гр. Ламберъ пролетаетъ съ сыномъ 3 клм. на высотѣ 15 метр.

Іюль. — 6-го Куртисъ дѣлаетъ въ паркѣ Моррисъ 1,600 метр. на своемъ бипланѣ.

Іюль. — 11-го въ Шалонѣ Гобронъ держится на бипланѣ Вуазена нѣсколько разъ по 10 м. въ Мурмелонѣ Деманэ на „Антуанетѣ" два раза по 10 м.

Іюль. — 13-го, несмотря на туманъ, Блеріо летитъ на своемъ „№ XI" изъ Этампа въ Орлеанъ.

Іюль. — 12-го гр. Ламберъ готовится въ Виссанѣ къ соисканію на призъ „Daily Mail".

Іюль. — Поланъ пролетаетъ 15-го въ Дуэ 47 клм. въ 1 ч. 7 м. 19 с.

Іюль. — 16-го О. Райтъ дѣлаетъ 19 клм. 209 метр. въ 16 м.

Іюль. — 19-го Латамъ дѣлаетъ первую попытку перелетѣть черезъ Ламаншъ; аэропланъ падаетъ въ море на разстояніи 7 миль отъ французскихъ береговъ.

Іюль. — 22-го Тиссандье дѣлаетъ въ Виши 20 км. въ 22 м. 53 с.

Іюль. — 25-го Блеріо поднимается изъ Калэ въ 4 ч. 41 м. утра и прилетаетъ въ Дуврь въ 5 ч. 13 м., выигравъ призъ „Daily Mail".

Іюль. — 25-го Ванъ деръ Шкруфъ дѣлаетъ въ Одессѣ 80 метр. на бипланѣ Вуазена, 26-го тамъ же летаетъ 27 м.

Іюль. — Латамъ дѣлаетъ вторично попытку перелета черезъ Ламаншъ и въ нѣсколькихъ миляхъ отъ Дувра падаетъ въ море.

Іюль. — 31-го О. Райтъ отправляется, имѣя на борту лейтенанта Фурбуа, изъ Ф. Мейеръ въ Александрію (37,735 мили) и обратно (47,431 мили).

Августъ. — 11-го Кальдерара летитъ въ Ченточелле 40 м.

Августъ. — 13-го Фарманъ пролетаетъ 10 клм. въ Шалонѣ съ излишкомъ груза въ 110 клгр.

Августъ. — 22-го открытіе недѣли воздухоплаванія въ Шампаньи; семь аппаратовъ находятся въ воздухѣ въ одно и то же время; полеты Лефебра, Зом-

мера, Тиссандье, Блеріо, Полана, Латама, Де Ламбера, Кокберна, Бюно-Варилья.

Августъ. — 23-го Куртисъ побиваетъ Блеріо въ соисканіи приза на скорость.

Августъ. — 24-го Блеріо снова одерживаетъ верхъ надъ Куртисомъ, побивъ рекордъ скорости; полетъ Котронео въ Одессѣ (18 м.) на бипланѣ Вуазена.

Августъ. — 25-го Латамъ пролетаетъ 31 клм. при сильномъ вѣтрѣ; при полетѣ Фурнье ломается аппаратъ; Поланъ пролетаетъ 133 клм. 676 метр. въ 2 ч. 45 м.

Августъ. — 26-го Латамъ побиваетъ рекордъ Полана въ Бетени, пролетѣвъ 154 клм. 375 метр. въ 2 ч. 18 м.

Августъ. — 28-го Блеріо выигрываетъ въ Бетени призъ на скорость на 10 км. въ 7 м. 47 с.; Фарманъ выигрываетъ кубокъ Гордонъ-Беннета — 20 км. въ 15 м. 50 с.

Августъ. — 29-го Куртисъ выигрываетъ призъ за скорость — 30 клм. въ 23 м. 59 с.; Латамъ выигрываетъ призъ за высоту — 155 метр.

Августъ. — 31-го первый полетъ О. Райтъ въ Берлинѣ на Темпельгофскомъ полѣ.

7 сентября. — Несчастный полетъ Эж. Лефебра на бипланѣ Райта и смерть его.

9 сентября. — Полеты О. Райта въ Берлинѣ передъ кронпринцемъ — 12 м. одинъ, потомъ 14 м. съ капитаномъ Гильдебрандомъ, потомъ съ дамой, съ женой капитана.

10 сентября. — Полеты Зоммера съ дамами, дважды по 4 клм.

12 сентября. — Полетъ О. Райта въ теченіе 42 м. на высотѣ 100 метр. при сильномъ вѣтрѣ; полетъ Фербера при вѣтрѣ въ Булони.

13 сентября. — Полеты Сантосъ Дюмона на „Демуазель", Делагранжа, Зоммера, Полана и О. Райта съ проф. Гергезеллемъ.

15 сентября. — Делагранжъ летитъ 10 м. передъ королемъ Фридрихомъ и королевой въ Даніи, затѣмъ перелетаетъ отъ одного эллинга къ другому на разстояніи 12 клм.

16 сентября. — Сантосъ Дюмонъ побиваетъ рекордъ, взлетая на кратчайшемъ протяженіи (70 метр. въ 6 1/4 сек.), установленный въ Брешіа Куртисомъ (80 метр.).

22 сентября. — Гибель капитана Фербера въ Булони при спускѣ.

25 сентября. — Открытіе первой международной выставки воздушнаго сообщенія въ Парижѣ.

26 сентября. — Начало воздухоплавательной недѣли въ Берлинѣ.

27 сентября. — Полетъ Леганье въ Москвѣ на бипланѣ Вуазена.

29 сентября. — В. Райтъ въ Нью-Іоркѣ дважды облетаетъ вокругъ статуи Свободы.

2 октября. — Полетъ О. Райта въ Борнштедтѣ — 30 м. одинъ передъ кронпринцемъ и 6 м. вмѣстѣ съ нимъ.

4 октября. — В. Райтъ начинаетъ полетъ въ Нью-Іоркѣ, пролетаетъ надъ Гудзоновымъ проливомъ и возвращается къ мѣсту подъема.

10 октября. — гр. Ламберъ выигрываетъ въ Port-Aviation призъ Шерерь-Кестнера за скорость 2 клм. (2 м. 9 с.) и призъ Neuflize — 4 клм. (4 м. 8 с.).

14 октября. — Прибытіе президента Французской республики въ Port-Aviation.

15 октября. — Полетъ О. Райта въ Борнштедтѣ передъ императоромъ и императрицей, несмотря на вѣтеръ, на высотѣ 150 метр.

17 октября. — Закрытіе международной выставки воздушнаго сообщенія въ Парижѣ. — Въ Бетени капитанъ Мадіо поднимается на воздушномъ змѣѣ на высоту 100 метр.

18 октября. — Де Ламберъ облетаетъ дважды вокругъ Эйфелевой башни (45 клм.) въ 49 м. 39 с.

19 октября. — Латамъ пролетаетъ въ Бискпулѣ 28 клм. въ 32 м. при чрезвычайно сильномъ вѣтрѣ.

22 октября. — Латамъ совершаетъ полетъ въ бурю; г-жа де Ларошъ пролетаетъ 300 метр. на монопланѣ Вуазена, въ Шалонѣ.

23 октября. — Начало воздухоплавательной недѣли въ Антверпенѣ; Блеріо летитъ въ Вѣнѣ въ теченіе 22 м. передъ императоромъ; г-жа де Ларошъ пролетаетъ въ Шалонѣ 6 клм.

29 октября. — На автодромѣ въ Бруклендѣ Поланъ совершаетъ два полета одинъ и третій съ женой; въ Мурмелонѣ Фарманъ совершаетъ полетъ съ герцогомъ Вестминстерскимъ.

30 октября. — Поланъ дѣлаетъ въ Бруклендѣ 54 клм. 700 м. въ 58 метр. 57 с., потомъ совершаетъ полетъ на высотѣ 232 метр. 60 сант., побивая рекордъ высоты. Въ Сельбичѣ Мооръ Брабазонъ пролетаетъ 1,311 мили въ 2 м. 36 с. (призъ „Daily Mail").

Рекорды высоты.

4 сентября	1909	О. Райтъ	Бипланъ Райтъ	Берлинъ	172 метр.
5 „	„	Ружье	„ Вуазена	Бресчiа	198 „
6 „	„	гр. Ламбертъ	„ Райта	Парижъ	300 „
18 „	„	Поланъ	„ Фармана	Брукляндъ	237 „
19 „	„	Ружье	„ Вуазена	Антверпенъ	270 „
6 ноября	„	Поланъ	„ Фармана	Шалонъ	360 „
6 „	„	Латамъ	Монопланъ Антуанетъ	„	410 „
19 „	„	Латамъ	„ Антуанетъ	„	457 „
7 декабря	„	Поланъ	Бипланъ Фармана	„	610 „
25 „	„	Латамъ	Монопланъ Антуанетъ	Мурмелонъ	1050 „
1 января	1910	Поланъ	Бипланъ Фармана	Лосъ-Анжелосъ	1380 „
11 августа	„	Дрексель	„ „	Лянаркъ	2054 „
29 „	„	Моранъ	Монопланъ Блерiо	Гавръ	2150 „
3 сентября	„	Моранъ	„ „	Довиль	2582 „
8 „	„	Шавезъ	„ „	Исси	2680 „
1 октября	„	Винмаленъ	Бипланъ А. Фармана	Мурмелонъ	2780 „
28 „	„	Джонстонъ	„ Райта	Бельмонтъ паркъ	2962 „
9 декабря	„	Леганье	Монопланъ Блерiо	По	3200 „
26 „	„	Гоксей	Бипланъ Райта	Лосъ-Анжелосъ	3474 „

Рекорды продолжительности и разстоянiя.

Число	Годъ	Пилотъ	Мѣсто	Продолжительность ч.	м.	с.	Разстоянiе клм.	метр.
17 дек.	1903	О. Райтъ	Дайтонъ			59		260
3 окт.	1905	„	„		25	5	24	535
4 „	1905	„	„		33	17	33	456
5 „	1905	„	„		38	3	38	956
14 сент.	1906	Сантосъ Дюмонъ	Багатель			8	?	
24 окт.	1906	„	„		?			50
13 „	1906	„	„			21		220
15 окт.	1907	Фарманъ	Исси ле Мулино		?			285
26 „	1907	„	„			27		363
26 „	1907	„	„			52		771
13 янв.	1908	„	„		1	20	1	500
21 марта	1908	„	„		3	31	2	4
10 апр.	1908	Делагранжъ	„		?		2	500
27 мая	1908	„	Римъ		15	25	9	
30 „	1908	„	„		15	26	12	750
22 iюня	1908	„	Миланъ		16	30	17	
6 iюля	1908	Фарманъ	Исси ле Мулино		20	19	19	700
6 сент.	1908	Делагранжъ	„		29	53	24	727
9 „	1908	О. Райтъ	Фортъ Мейеръ		57	31	?	
9 „	1908	„	„	1	3	15	?	
12 „	1908	„	„	1	15	20	?	
21 „	1908	В. Райтъ	Овуръ	1	31	25	66	600
18 дек.	1908	„	„	1	54	$53^{1}/_{5}$	99	800
31 „	1908	„	„	2	20	23	124	700
7 авг.	1909	Соммеръ	Шалонъ	2	27	15	?	
25 „	1909	Поланъ	Бетени	2	43	24	133	676
26 „	1909	Латамъ	„	2	17	21	154	620
27 „	1909	Фарманъ	„	3	4	56	180	
3 нояб.	1909	„	Шалонъ	4	17	5	232	212
10 iюля	1910	Олислагеръ	„	5	3	5	322	
28 окт.	1910	Табюто	Этампъ	6	1	35	465	720
18 дек.	1910	Фарманъ	Этампъ	8	12	00	462	
21 „	1910	Леганье	По	5	59	00	515	900
30 „	1910	Табюто	Бюкъ	7	48	31	584	900

Глава одиннадцатая.

Воздухоплавательныя общества.

Заключимъ отдѣлъ объ аэростатахъ нѣсколькими словами о развитіи воздухоплавательнаго дѣла въ различныхъ странахъ и о воздухоплавательныхъ обществахъ и дѣятельности ихъ. Назовемъ прежде всего существующіе международные союзы

Международная комиссія научнаго воздухоплаванія.

Основана въ сентябрѣ 1896 г. въ Парижѣ на съѣздѣ представителей метеорологіи всѣхъ странъ. Предсѣдатель профессоръ Гергезель въ Страсбургѣ.

Комиссія поставила себѣ цѣлью изслѣдованіе атмосферы въ высшихъ слояхъ съ помощью воздушныхъ шаровъ и змѣевъ. Подъемы совершаются одновременно въ различныхъ странахъ въ первый четвергъ каждаго мѣсяца.

Международные съѣзды происходили въ Страсбургѣ (въ 1898 г.), въ Парижѣ (въ 1900 г.), въ Берлинѣ (въ 1902 г.), въ Петербургѣ (въ 1904 г.).

Постоянная международная комиссія воздухоплаванія.

Основана международнымъ конгрессомъ воздухоплавателей въ Парижѣ въ 1900 г. въ виду рѣшенія конгресса создать постоянный органъ для развитія научнаго воздухоплаванія и для подготовки къ слѣдующимъ конгрессамъ. Постоянное мѣстопребываніе правленія комиссіи — Парижъ.

Международная воздухоплавательная федерація.

Основана 14 октября 1905 г. въ Парижѣ и имѣетъ цѣлью объединить главнѣйшіе воздухоплавательные клубы всего міра; ею устанавливаются правила и порядокъ воздухоплавательныхъ состязаній, ведутся записи установленныхъ рекордовъ; она же вѣдаетъ всѣ дѣла, касающіяся взаимоотношеній между союзными клубами и вопросовъ воздухоплавательнаго дѣла. Ею созывается ежегодно конгрессъ изъ делегатовъ различныхъ странъ съ такимъ разсчетомъ, что одинъ делегатъ выбирается на каждые 25,000 куб. метр. потребленнаго газа въ каждой странѣ. Въ составъ федераціи входятъ:

1. Австро-Венгрія. — Вѣнскій аэроклубъ (St. Annahof, 1, Wien).
2. Бельгія. — Бельгійскій аэроклубъ (Place Royale, 5, Bruxelles).
3. Великобританія. — Аэроклубъ Соединеннаго Королевства (Piccadilly, 166, London).
4. Германія — Германскій союзъ воздухоплавателей (Berlin W. g. Vossstrasse, 21).
5. Испанія. — Испанскій аэроклубъ (Rue Alcada, 70, Madrid).
6. Италія. — Итальянское воздухоплавательное общество (Via della Muratte, 70, Rome).
7. Россія. — Всероссійскій аэроклубъ (С.-Петербургъ).
8. С.-А. Соед. Штаты. — Американскій аэроклубъ (12, East 42 D-Street, New-Jork).
9. Франція. — Французскій аэроклубъ (Champs-Elysées, 63, Paris)
10. Швеція. — Шведское воздухоплавательное общество.
11. Швейцарія. — Швейцарскій аэроклубъ (Hirschengraben, 3, Bern).

Въ составъ бюро, избраннаго на 1910 годъ, входятъ слѣдующія лица:

Почетный президентъ — г. Кайэтэ (Франція), членъ института.

Президентъ — Е. В. принцъ Роландъ Бонапартъ (Франція), членъ института.

Вице-президенты — проф. Буслей (Германія), Ф. Жакобъ (Бельгія), графъ Анри де ла Во (Франція), Р.-В. Уоллесъ (Великобританія), принцъ Cruniono Боргезе (Италія), Ф. Бишонъ (Америка).

Секретарь — графъ Кастильонъ де Сэнъ-Викторъ.

Членъ-докладчикъ — полковникъ Медебенъ (Германія), (умеръ 1 марта 1910 г.).

Казначей — Поль Тиссандье (Франція).

Національная лига воздухоплаванія.

Основана Кэнтономъ 3 сентября 1908 г. Во главѣ ея стоитъ комитетъ, состоящій изъ 40 членовъ, выбираемыхъ на три года общимъ собраніемъ. Президентомъ его состоитъ Ренэ Кэнтонъ, вице-президентами Арчдеаконъ, Дейчъ де ла Мертъ и членъ академіи наукъ Пэнлеве; секретарь графъ де Селиньи, казначей Гастонъ Франшелли. Помимо этого административнаго комитета, существуетъ еще техническій комитетъ — совѣщательный, — состоящій изъ спеціалистовъ и техниковъ, подъ предсѣдательствомъ члена академіи наукъ Т. Карпантье. Завѣдываніе опытами лежитъ на обязанности уполномоченныхъ 9 членовъ: Блеріо, Буттьо, Эсно-Пельтри, Феррюсъ, Гупи, Левавассеръ, Сюркуфъ, Татэнъ, Ш. Вуазенъ.

Лигой національнаго воздухоплаванія основана спеціальная —

Школа для подготовки пилотовъ.

Курсъ теоретическаго преподованія порученъ самымъ выдающимся инженерамъ и техникамъ, читающимъ лекціи по вечерамъ (отъ 8½ ч.) по всѣмъ предметамъ, имѣющимъ отношеніе къ вопросамъ авіаціи. Лекціи читаются въ залѣ общества поощренія національной промышленности (Rue de Rennes 44, Paris). Практическій курсъ преподаванія поставленъ особенно тщательно. Ученики сами упражняются на аэродромѣ въ Жювизи во всемъ, что касается обращенія съ аэропланами и управленія ими. Упражненія происходятъ ежедневно, при чемъ два дня въ недѣлю отведены для учащихся высшихъ спеціальныхъ учебныхъ заведеній: среды — для студентовъ политехнической школы и четверги — для студентовъ École Centrale и École de Mines.

Лига постановила пріобрѣсть собственные аэропланы различныхъ системъ и типовъ.

Помимо членовъ лиги уроки могутъ брать и частныя лица, каждый отдѣльно или подвое, по пятницамъ съ платой 50 фр. въ часъ и по понедѣльникамъ и вторникамъ — по 30 фр. за часъ, по одному, по двое или по трое. Подготовительный курсъ упражненій, проходимыхъ въ эллингѣ до упражненій на аэродромѣ, оплачиваются 2 фр. за урокъ.

Членскій взносъ, установленный для вступленія въ члены лиги, составляетъ:

Для постоянныхъ членовъ (Франція и колоніи)	5	фр.	въ годъ
„ „ „ иностранцевъ . . .	6	„	
„ пожизненныхъ „	100	„	единовременно
„ членовъ-жертвователей	200	„	
„ „ учредителей призовъ	1,000	„	

Члены, привлекшіе не менѣе 20 лицъ въ качествѣ постоянныхъ членовъ лиги, являются участниками комитета пропаганды.

Пять членовъ лиги, привлекшихъ въ теченіе года наибольшее число новыхъ членовъ, получаютъ почетную награду въ видѣ приза ихъ имени.

Вступительные членскіе взносы посылаются въ правленіе Лиги (Rue de Romme 27, Paris).

За время существованія лиги ею организованы призы: 1 въ 50,000 фр. + 7,500, 1 въ 15,000 фр., 6 по 10,000 фр., 1 въ 5,000 фр., 1 въ 3,000 фр., 2 по 2,000 фр. и 33 по 1,000 фр.

Смѣшанная воздухоплавательная комиссія.

Развитіе воздухоплавательнаго дѣла побудило четыре главныхъ воздухоплавательныхъ общества (Aéro-Club de France, Automobile-Club de France, Chambre syndicale des industries aéronautiques и Ligue nationale aérienne) объединиться для наилучшей организаціи опытовъ и наиболѣе цѣлесообразнаго руководства воздухоплавательнымъ спортомъ. Для этой цѣли было рѣшено созвать смѣшанную комиссію, вѣдѣнію которой подлежали бы всѣ эти вопросы. Въ составъ этой комиссіи входитъ 20 членовъ, выбираемыхъ изъ членовъ названныхъ обществъ, по пяти лицъ изъ каждаго.

Правленіе смѣшанной комиссіи состоитъ изъ президента, вице-президента, секретаря и члена-докладчика; кромѣ того, подкомиссія изъ 4 членовъ уполномочена для выработки общихъ правилъ воздухоплавательной практики. Въ засѣданіяхъ 22 и 30 декабря 1908 г. было постановлено, что вопросы воздухоплавательнаго спорта во Франціи подлежатъ вѣдѣнію: 1) въ отношеніи аэростатовъ безъ двигателей — спортивной комиссіи Французскаго аэроклуба, 2) въ отношеніи аэростатовъ съ двигателями и аппаратовъ тяжелѣе воздуха — смѣшанной комиссіи.

Европейскіе клубы и общества.

Франція.—Парижъ.

Французскій аэроклубъ („Aéro-Club de France“).

Французское воздухоплавательное общество[1] („L'Aéronautique de France“).

Французскій воздухоплавательный клубъ туристовъ („Club français des touristes aériens“).

Женскій воздухоплавательный клубъ („Femina club aéronautique“).

Французская академія воздухоплаванія („Académie aéronautique de France“).

Сенскій Драго-клубъ („Drago-Club de la Seine“).

Товарищескій союзъ воздухоплавателей-военныхъ („Société amicale des aérostiers militaires“).

Французское общество воздухоплаванія („Société française de navigation aérienne“).

Клубъ авіаторовъ-французовъ („Club des aviateurs français „ “ Taverne de Paris“).

Сенская воздухоплавательная звѣзда („Étoile Aèronautique de la Seine“).

Товарищескій союзъ молодыхъ воздухоплавателей Сены („Association amicale des jeunes aviateurs de la Seine“).

Восточно-парижскій клубъ („Club de l'Est parisien“).

Сенскій воздухоплавательный клубъ („Club aéronautique de la Seine“).

Воздухоплавательный союзъ Франціи („Union aéronautique de France“).

Французскій аэростатическій кружокъ („Cercle d'aérostation de France“).

Французскій союзъ аэрофиловъ („Union aérophile française“).

Воздухоплавательный отдѣлъ („Section aérienne de l'A C P et du S A“).

Нормальная школа воздухоплаванія („Ecole normale d'aérostation“).

Французскій спортивный воздухоплавательный клубъ („Club sportif d'aéronautique de France“).

Французскій аэро-фото-клубъ („Aero-photo-club français“).

Союзъ изобрѣтателей-авіологовъ („Association des inventeurs aviologistes“).

Атмосфера (L'Atmosphère“).

Парижскій клубъ молодыхъ авіаторовъ („Club parisien des jeunes aviateurs“).

Женскій аэроклубъ „Стелла“ („Stella, aéro-club féminim“)

Ученическій союзъ молодыхъ авіаторовъ Франціи („Société scolaire des jeunes aviateurs de France“).

Тюльерійскій аэроклубъ („Aéro-Club des Tuilleries“).

Аэро-пилотъ („Aéro-Pilote“).

Клубъ любителей воздухоплаванія и голубинаго спорта („Club aérien et colom- bophile de la Seine“).

Монмартрскій аэроклубъ („Aéro-Club de Montmartre“).

Франція.—Провинція.

Юго-западный аэроклубъ („Aéro-Club du Sud-Ouest“)—Бордо.

Сѣверный аэроклубъ („Aéro-Club du Nord“)—Рубэ.

Ронскій и юго-восточный аэроклубъ („Aéro-Club du Rhône et du Sud-Est“)—Ліонъ.

Дюнкирхенскій воздухоплавательный клубъ („Club aérostatique de Dunkerke“).

Будущее воздухоплаванія Сѣвера („Avenir aérostatique du Nord“),—Лилль.

Аэроклубъ Зари (Aéro-Club de l'Aube“)—Труа.

Аэроклубъ Сарты („Aéro-Club de la Sarthe“)—Ла-Мань.

Пиренейскій аэроклубъ („Aéro-Club des Pyrenées“)—Тулузъ.

Беарнскій аэроклубъ („Aéro Club de Bearn“)--По.

Ниццскій аэроклубъ („Aéro-Club de Nice“)—Ницца.

Аэроклубъ Виши („Aéro-Club de Vichy“)—Виши.

Общество поощренія авіаціи („Société d'encouragement de l'aviation“)—Шартръ.

Альпійскій аэроклубъ („Aéro-Club des Alpes“)—Гренобль.

---

[1] Цѣль его преимущественно научная популяризація воздухоплаванія.

Англія.

Великобританское воздухоплавательное общество („Aeronautical Society ot CreatBritain") — Лондонъ.

Аэроклубъ Соединеннаго Королевства („Aero-Club ot the United Kingdom") — Лондонъ.

Воздухоплавательный союзъ („The Aeriale League") — Лондонъ.

Воздухоплавательный институтъ („The Institute of Flight") — Лондонъ.

Аэропланъ-клубъ („Aeroplane-Club") — Лондонъ.

Юго-западное воздухоплават. общество („South-Western Aeronautical Society") — Лондонъ.

• Манчестерское общество воздухоплаванія („The Manchester Aero-Society") — Манчестеръ.

Лейчестерское общество воздухоплаванія („The Leichester Aero-Society") — Лейчестеръ.

Шеффильдское общество воздухоплаванія („Sheffield Aero-Society") — Шеффильдъ.

Шотландское общество воздухоплаванія („Scottish Aeronautical Society") — Глазговъ.

Гидзерфильдское общество воздухоплаванія („Heatherfield Aero-Club") — Сеттонъ.

Блекпульское общество воздухоплаванія („The Blacpool Aero-Club") — Блекпуль.

Воздухоплавательное общество („Aviation Society") — Ливерпуль.

Валлисскій аэроклубъ („Welsch Aero-Club") — Кардифъ.

Валлисскій аэроклубъ („Midland Aero-Club") — Бирмингамъ.

Іоркширскій аэроклубъ („Jorkshire Aero-Club"), — Лиддсъ.

Ковентрійское воздухоплавательное общество („Coventry Aeronautical Society), — Ковентри.

Германія.

Германскій союзъ воздухоплавателей („Deutscher Luftschiffer verband") — правленіе въ Берлинѣ (Berlin W. Vossstrasse 21). Основанъ въ 1902 г.; цѣль его — развитіе воздухоплавательнаго дѣла въ Германіи. Издаетъ ежемѣсячный журналъ и ежегодникъ, вырабатываетъ инструкціи, обязательныя для пилотовъ, выдаетъ дипломы на званіе пилота и пр.

Названный союзъ обнимаетъ собой почти всѣ воздухоплавательныя общества Германіи, насчитывая въ настоящее время свыше 55,000 членовъ и обладая 130 слишкомъ аэростатовъ.

Къ нему принадлежитъ также старѣйшее и крупнѣйшее —

Берлинское общество воздухоплаванія („Berliner Verein für Luftschifffahrt"), основанное еще въ 1881 г. Оно обладаетъ нѣсколькими воздушными шарами, и члены его часто совершаютъ свободные полеты. Состоя подъ покровительствомъ германскаго императора, общество это имѣетъ возможность производить высокіе научные полеты, имѣющіе большое научное значеніе (полетъ Берсона и др.). Общество это содѣйствуетъ также развитію дѣла и въ другихъ городахъ Германіи и энергично работаетъ въ цѣляхъ развитія воздухоплавательнаго дѣла. Число членовъ его доходитъ въ настоящее время до 2½ тысячъ, въ числѣ которыхъ насчитывается 110 пилотовъ.

Въ виду однообразнаго наименованія германскихъ обществъ, именующихъ себя просто „воздухоплавательными обществами" („Verein für Luftschifffahrt") и только изрѣдка „клубами", и отличающихся между собой только названіемъ городовъ, — мы приведемъ, вмѣсто полныхъ названій обществъ, названія ихъ по городамъ и мѣстностямъ, въ которыхъ онѣ находятся.

Мюнхенское, осн. въ 1889 г.

Верхне-Рейнское — въ Страсбургѣ, осн. въ 1896 г.

Аугсбургское, осн. въ 1901 г., фабр. аэростатовъ.

Нижне-Рейнское — въ Барменѣ, Элбельфельдѣ, Дюссельдорфѣ, Эссенѣ и Боннѣ, осн. въ 1902 г.

Познанское, осн. въ 1903 г.

Восточно-Германское — въ Граузенцѣ, осн. въ 1904 г.

Средне-Рейнское — въ Кобленцѣ, Дармштадтѣ, Майнцѣ, Висбаденѣ и Бибрейхѣ, осн. въ 1905 г.

Восточно-Прусское — въ Кенигсбергѣ.

Франконское — въ Вюрцбургѣ, осн. въ 1905 г.

Кельнское, — осн. въ 1906 г.

Нижне-Саксонское — въ Геттингенѣ, осн. въ 1907 г.

Въ Германіи, какъ мы говорили, до 1908 г. было 11 воздухоплавательныхъ обществъ съ 4,500 членами, и за одинъ 1908 г. число членовъ возросло до 10,000 человѣкъ и число обществъ до 25.

Приводимъ таблицу о состояніи и дѣятельности воздухоплавательныхъ обществъ Германіи въ 1908 г.

Состояніе и дѣятельность воздухоплавательныхъ обществъ въ Германіи въ 1908 г.

Общества	Число					Продолжительность полетовъ въ часахъ.	Израсходовано газа куб. метр.
	Членовъ	Шаровъ	Полетовъ	Пассажировъ	Пройдено клм.		
Берлинское	1,235	6	115	357	22,007	802	150,000
Мюнхенское	396	2	8	27	821	35	11,760
Верхне-Рейнское	694	3	42	144	4,502	295	55,800
Аугсбургское	399	4	46	131	6,446	315	35,890
Нижне-Рейнское	1,360	10	177	542	31,261	1,207	232,820
Познанское	205	1	10	28	1,728	51	15,000
Восточно-Германское	201	1	15	58	1,549	45	22,560
Средне-Рейнское	249	2	21	62	4,688	144	26,670
Франконское	241	1	13	51	1,994	92	22,100
Кельнское	451	6	49	118	—	—	30,000
Нижне-Саксонское	244	1	28	86	6,199	223	31,610
Саксонское	453	2	46	159	9,974	415	75,590
Силезское	627	3	42	151	8,788	318	60,270
Померанское	348	1	11	44	1,783	59	15,000
Гамбургское	494	1	20	63	3,002	133	30,000
Vogtländischer	377	1	15	56	5,527	197	25,440
Вюртембергское	483	1	14	50	1,822	95	21,000
Магдебургское	203	1	28	101	3,480	172	40,230
Баварское	383	1	6	18	217	20	7,080
Франкфуртское	160	1	31	101	8,153	259	43,400
Нюренбергское	81	1	—	—	—	—	—
Любекское	170	—	—	—	—	—	—
Саксо-Тюрингенское	589	2	—	—	—	—	—
Брейзгауское	117	—	—	—	—	—	—
Мангеймское	186	1			—	—	—

Разсматривая эту таблицу, мы видимъ, что Германія, по числу полетовъ и количеству израсходованнаго газа, значительно превзошла Францію и заняла въ международномъ воздухоплавательномъ союзѣ первое мѣсто, которое до сихъ поръ принадлежало Франціи.

Въ числѣ членовъ есть многіе, которые состоятъ въ нѣсколькихъ обществахъ, но все же несомнѣнно, что общее количество членовъ превышаетъ 10,000 человѣкъ.

Изъ 53 аэростатовъ, которыми обладаютъ воздухоплавательныя общества, только 7 перкалевыхъ, покрытыхъ лакомъ; всѣ остальные изъ прорезиненной матеріи; при чемъ большинство шаровъ объемомъ отъ 1,400 до 2,200 куб. метр.

Во всѣхъ обществахъ числится 424 пилота; среди нихъ много иностранцевъ.

Кромѣ этихъ обществъ, въ Германіи существуетъ еще общество, спеціально занимающееся управляемыми аэростатами и всѣми вопросами, связанными съ ними.

До сихъ поръ Франція стояла всегда въ дѣлѣ воздухоплаванія во главѣ всѣхъ государствъ, и въ отношеніи летательныхъ машинъ она сохранила до сихъ поръ это мѣсто; но слѣдующая таблица, показывающая

Количество израсходованнаго газа на полеты:

	1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.
Франція	310,471	468,905	491,300	532,620
Германія	202,200	308,190	493,614	952,220

доказываетъ, что въ отношеніи аэронавтики Германія начинаетъ оспаривать первенство. Первенство переходитъ къ Германіи даже въ отношеніи управляемыхъ аэростатовъ; а что касается спортивнаго и научнаго воздухоплаванія на свободныхъ аэростатахъ, — Германія несомнѣнно заняла первое мѣсто, какъ это ясно видно изъ помѣщенной выше таблицы.

За 1909 г. въ Германіи наблюдается тотъ же прогрессивный ростъ воздухоплаванія: за этотъ годъ число обществъ возросло до 46 съ 51,552 членами, совершившими 1,783 свободныхъ полета.

Россія.

Воздухоплавательныя общества въ Россіи только что зародились. Хотя VII отдѣлъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества въ Петербургѣ усиленно занимается воздухоплаваніемъ еще съ 1880 г. по постепенное развитіе свое воздухоплавательныя общества получили только съ 1908—1909 г.г., когда въ Петербургѣ основался Императорскій Всероссійскій Аэроклубъ, открывающій отдѣлы во многихъ другихъ городахъ Россіи. За первый годъ своего существованія Императорскій Всероссійскій Аэро-клубъ въ Петербургѣ пріобрѣлъ 600—700 членовъ; имѣетъ 3 аэростата и аэропланъ; получилъ разрѣшеніе на устройство аэродрома въ Гатчинѣ: началъ свободные полеты на аэростатахъ.

Въ Одессѣ открылся аэроклубъ еще ранѣе Петербургскаго, и за это время имъ проявлена большая дѣятельность: аэроклубъ имѣетъ нѣсколько аэростатовъ, на которыхъ сдѣланъ рядъ свободныхъ полетовъ и подготовлено нѣсколько пилотовъ; аэроклубъ пріобрѣлъ также аэропланы Вуазена и Блеріо, на которыхъ также производятся полеты.

Журналы и газеты, посвященные вопросамъ воздухоплаванія.

Названіе.	Мѣсто изданія	Страна	Языкъ	Число №№ въ годъ.
L'Aéro-Mécanique	Касто	Бельгія	Франц.	12
La Conquête de l'Air	Брюссель	„	„	24
De Luchtvaart	Гаага	Голландія	Голланд.	24
L'Aéro	Парижъ	Франція	Франц.	52
L'Aéronaute	„	„	„	52
L'Aérophile	„	„	„	24
L'Aviation illustrée	„	„	„	24
L'Avion	„	„	„	52
Avia	„	„	„	12
La nationale aérienne	„	„	„	12
La Revue aérienne	„	„	„	24
La Revue de l' Aviation	„	„	„	12
Le Cerf-Volant	„	„	„	12
L'Encyclopédie de l'Avation	„	„	„	12
La Technique aéronatique	„	„	„	24
Flugsport	Франкфуртъ	Германія	нѣмец.	24
Die Luftflotte	Берлинъ	„	„	12
Illustr. Aeronautische Mitteilung	„	„	„	24
Wiener Luftschiffer-Zeitung	Вѣна	Австрія	„	24
Fachzeitung für Flugtechnik	„	„	„	52
Flug und Motortechnik	„	„	„	24
Bull. Aéro-Club Suisse	Бернъ	Швейцарія	нѣм. и франц.	12
Aeronautics	Лондонъ	Англія	англійскій	12
Aerocraft	„	„	„	12
The Aero	„	„	„	52
Flight	„	„	„	52
Aeronautics	Нью-Іоркъ	Соед. Штаты	„	12
Fly	Филадельфія	„	„	12
The American Aeronaut	Нью Іоркъ	„	„	12
Flight	„	„	„	12
Bol. Off. Association Locon. Aeria.	Барселона	Испанія	испан.	12
Boll. Soc. Aeronaut. Italiana.	Римъ	Италія	итальянск.	12
Воздухоплаватель [1].	Петербургъ	Россія	русскій	12
Библіотека воздухоплаванія [2].	„	„	„	24
Автомобиль и Воздухоплаваніе [3].	Москва	„	„	24

Источники, положенные въ основу при составленіи настоящей книги.

На французскомъ языкѣ:

A. Berget, — La route de l'air.
Turgan, — Histoire de l'aviation.

На нѣмецкомъ языкѣ:

A. Vorreiter, — Motorluftschifffahrt
A. Vorreiter, — Motorflugapparate.

[1] Ред: СПБ., Волково поле, Воздухоплават. паркъ, Ю. Горманъ. Ц. 5 р.
[2] Ред. СПБ., Стремянная, 7. Цѣна 9 руб.
[3] Москва, Пятницкая, 49. Цѣна 7 руб.

Marey, — Le vole des oiseaux

V. Tatin, — Elements d'aviation.

Ch. Fontaine, — Comment Bleriot a traversé la Manche.

R. Soreau, — Etat actuel et avenir de l'aviation.

H. de Grafigny, — Les aéroplanes.

W. Rolles, — Comment vole un aéroplane.

A. Dumas, — Ceux qui ont volé et leurs appareils.

E. Girard et. G. de Rouville, — Les ballons dirigeables.

G. Camus, — La technique des hélices aériennes.

A. Bracke, — Annuaires de sciences aéronautiques, 1910.

L'Aérophile, — Revue technique et pratique des locomotions aériennes.

На англійскомъ языкѣ:

Baden-Powell, — Practical aerodynamics and the theory of the aeroplane.

R. P. Hearne, — Aerial warfare.

Wegner v. Dallwitz, — Der praktische Luftschiffer.

Wegner v. Dallwitz, — Hilfsbuch für den Luftschiff-und Flugmaschinenbau.

Georg Wellner, — Die Flugmaschine. — Theorie und Praxis.

Prill, — Die Fehler des staren Systems und die lenkbare Luftschiffe der Zukunft.

Graf v. Zeppelin, — Die Eroberung der Luft.

Fritz Huth, — Luftfahrzeugbau.

Brockelmann, — Wir Luftschiffer

Graf Ferd. v. Zeppelin, — Die Luftschifffahrt.

O. v. Lilienthal, — Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst.

F. v. Lössl, — Die Luftwiderstandsgesetze.

R. Nimfuhr, — Leitfaden der Luftschifffahrt.

Herm. Hoerness, — Lenkbare Ballons.

H. Moedebeck, — Fliegende Menschen.

H. Moedebeck, — Taschenbuch für Flugtechniker und Luftschiffer.

H. Moedebeck, — Handbuch der Luftschiffahrt. Aeroplane aus der Praxis für die Praxis

Aeronautischer Kalender.

Zeitschrift für Lufftschiffahrt.

Illustr.aeronautische Mitteilungen.

Flugsport.

На русскомъ языкѣ:

В. Ф. Найденовъ, — Аэропланъ бр. Райтъ съ изложеніемъ краткой теоріи аэроплановъ.

А. Шабскій, — Управляемые аэростаты: теорія, конструкція и историческое развитіе управляемыхъ аэростатовъ.

Очеркъ военнаго воздухоплаванія въ Россіи.

Наставленіе воздухоплавательнымъ частямъ.

„Воздухоплаватель“ за 1909 и 1910 гг.

Заключеніе.

Воздухоплаваніе въ 1910 году.

Въ 1910 году успѣхи воздухоплаванія шли ускореннымъ темпомъ, особенно въ авіаціи; такъ, къ концу 1909 года наибольшая продолжительность полета и наибольшее разстояніе, сдѣланное на аэропланѣ, было у Анри Фармана 4 ч. 17 м. и 232,212 клм.; къ концу 1910 года мы имѣемъ у того же Фармана 8 ч. 12 м. и 462 клм., но наибольшее разстояніе принадлежитъ Табюто, новому авіатору, вышедшему на арену авіаціи во второй половинѣ 1910 года и 30 декабря сдѣлавшему 584,900 клм. въ 7 ч. 48 м. 31 с. на бипланѣ Мориса Фармана. Наибольшая высота, достигнутая къ концу 1909 года, была около 1,000 метр.; къ концу 1910 года Гоксей поднялся *на новомъ аэропланѣ Райтъ до 3,474 метр. Въ то время какъ въ 1909 году* летали главнымъ образомъ на аэродромахъ и только изрѣдка вылетали за его предѣлы, въ 1910 году мы имѣемъ весьма большое число полетовъ изъ одного города въ другой, изъ одной страны въ другую; здѣсь особенно надо отмѣтить круговой полетъ въ восточной Франціи перелетъ изъ Парижа въ Лондонъ, изъ Парижа въ Бордо, изъ Парижа въ Брюссель и обратно, изъ Лондона въ Манчестеръ, перелетъ черезъ Альпы, перелетъ черезъ Ламаншъ и обратно и много другихъ полетовъ; у насъ въ Россіи надо отмѣтить перелетъ лейтенанта Піотровскаго съ Коломяжскаго поля въ Кронштадтъ, перелетъ поручика Руднева съ Коломяжскаго аэродрома въ Гатчину и перелетъ авіатора Васильева изъ Елизаветполя въ Тифлисъ. Въ 1910 году сдѣлано примѣненіе аэроплановъ для военныхъ цѣлей на маневрахъ въ Германіи и Франціи.

Число авіаторовъ растетъ весьма быстро во всѣхъ странахъ; во Франціи къ началу 1911 года аэроклубомъ выдано 354 пилотскихъ свидѣтельства, въ томъ числѣ 27 приходится на русскихъ: Ефимовъ, Поповъ, Лебедевъ, Матыевичъ-Мацѣевичъ, Мацѣевичъ, Ульянинъ, Піотровскій, Доро-

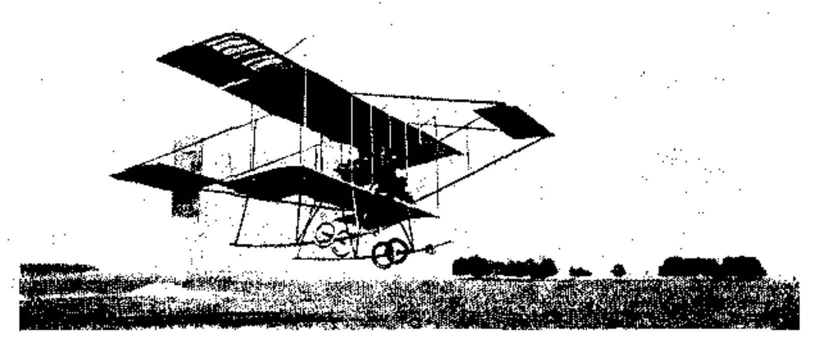


Рис. 407. Аэропланъ А. Фармана съ монопланнымъ хвостомъ.

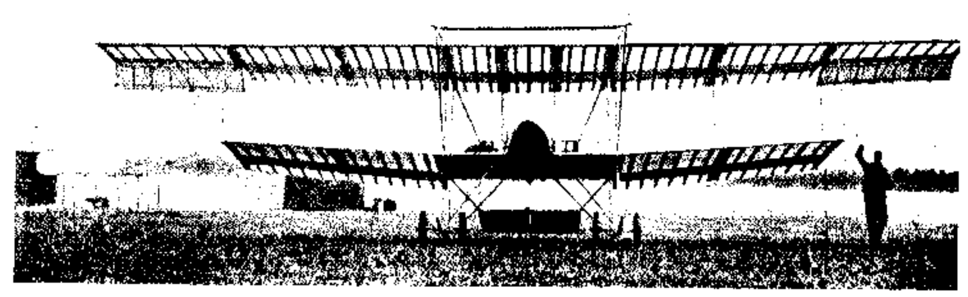


Рис. 408. Аэропланъ А. Фармана. Видъ спереди (типъ конца 1910 г.)

жинскiй, Комаровъ, Зеленскiй, Занкинъ и др. Общее число всѣхъ авiаторовъ къ концу 1910 года доходило до 500 человѣкъ.

Большое увеличенiе числа авiаторовъ сопровождалось и большимъ числомъ жертвъ; 1910 годъ унесъ въ могилу 31 авiатора.

Вотъ этотъ скорбный списокъ лицъ, память о которыхъ должна сохраниться у потомства:

Время:	Авiаторъ:	Аэропланъ:	Мѣсто:
5 января 1910 г.	Делагранжъ	Блерiо	По
2 апрѣля „	Ле-Бланъ	Блерiо	Санъ-Себастьянъ.
13 мая „	Говеттъ-Мишленъ	Антуанетъ	Лiонъ.
17 iюня „	Эженъ Спейеръ	?	Санъ-Франциско.
18 „ „	Рабль	А. Фарманъ	Штотинъ.
1 iюля „	Вахтеръ	Антуанетъ	Реймсъ.
10 „ „	Дан. Кинэ	А. Фарманъ	Гентъ.
12 „ „	Ральсъ	Райтъ	Бурнемутъ.
3 августа „	Ник. Кинэ	А. Фарманъ	Брюссель.
3 „ „	Ш. Вальдонъ	?	Манеола.
20 „ „	Вивальди Паска	Мор. Фарманъ	Маринелла.
27 „ „	Ванъ-Маасдикъ	Райтъ	Арнгеймъ.
25 сентября „	Нуалло	Савари	Шартръ.
27 „ „	Шавезъ	Блерiо	Домодоссола.
29 „ „	Плохманъ	Авiатикъ	Мильгусъ.
1 октября „	Гаасъ	Райтъ	Тревъ
7 „ „	Л. Мацiевичъ	А. Фарманъ	С.-Петербургъ.

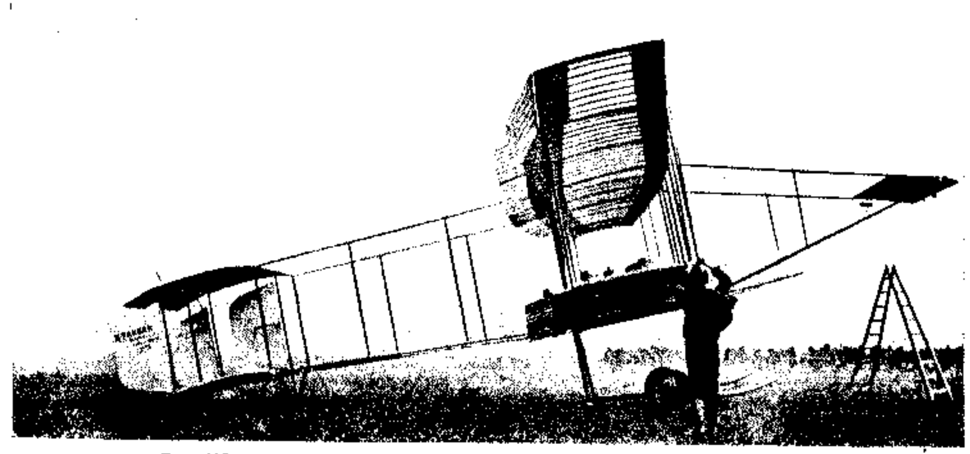
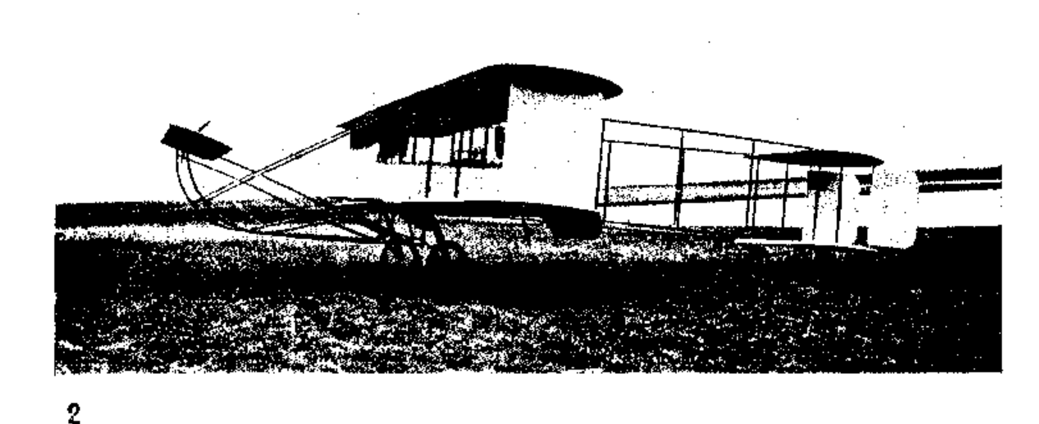


Рис. 409. Аэропланъ А. Фармана. Видъ сбоку (типъ конца 1910 г.).



2

Рис. 410. Аэропланъ Мориса Фармана 1910 года.

Время:	Авіаторъ:	Аэропланъ:	Мѣсто:
23 октября 1910 г.	Мадіо	Бреге	Дуэ.
25 „ „	Ментъ	Райтъ	Магдебургъ
26 „ „	Бланшаръ	Блеріо	Исси-ле-Мулино.
27 „ „	Сангліетти	Соммеръ	Центоселлэ.
16 ноября „	Ральфъ Джонстонъ	Райтъ	Данверъ.
3 декабря „	Каммарота	А. Фарманъ	Центоселлэ.
3 „ „	Кастеллани	А. Фарманъ	„
22 „ „	Сесиль Грасъ	Chort-Grace	Сѣверное море.
26 „ „	Николло	Блеріо	San Paulo.
28 „ „	Лафонъ	Антуанеттъ	Исси-ле-Мулино.
28 „ „	Пола	„	„ „
30 „ „	де-Каманъ	Ньюпоръ	Сенъ-Сиръ.
31 „ „	Муасанъ	Блеріо	Новый Орлеанъ.
31 „ „	Гоксей	Райтъ	Лосъ-Анжелесъ.

Разсматривая этотъ списокъ, мы видимъ, что наибольшее число жертвъ выпало на декабрь, что можно объяснить большимъ числомъ полетовъ, совершенныхъ для полученія призовъ, разыгрываемыхъ до 1 января слѣдующаго года.

По системамъ аэроплановъ число жертвъ распредѣляется такъ:

Райтъ — 6.
А. Фарманъ — 6.
Блеріо — 6.
Антуанеттъ — 4.

Остальные случаи распредѣляются по одному на разныя системы.

Наибольшее число жертвъ надо отнести на счетъ аэроплановъ Райтъ и Антуанетъ, такъ какъ число авіаторовъ, летающихъ на нихъ, весьма невелико: что касается Фармана и Блеріо, то число 6 для нихъ не представляется весьма большимъ, такъ какъ эти аэропланы самые распространенные и приблизительно, можно сказать, на ихъ долю приходится около 60% всего числа аэроплановъ.

Вообще 31 несчастный случай нельзя признать слишкомъ большимъ числомъ; всякое новое дѣло требуетъ жертвъ, и всѣ роды спорта поглощаютъ число жертвъ не меньшее; такъ, за послѣдній 1910 годъ среди альпинистовъ было до 300 несчастныхъ случаевъ.

Кромѣ этихъ жертвъ было еще довольно много несчастныхъ случаевъ, кончившихся болѣе или менѣе серьезными поврежденіями; въ томъ числѣ нашъ соотечественникъ Поповъ, пострадавшій весьма сильно при спускѣ въ

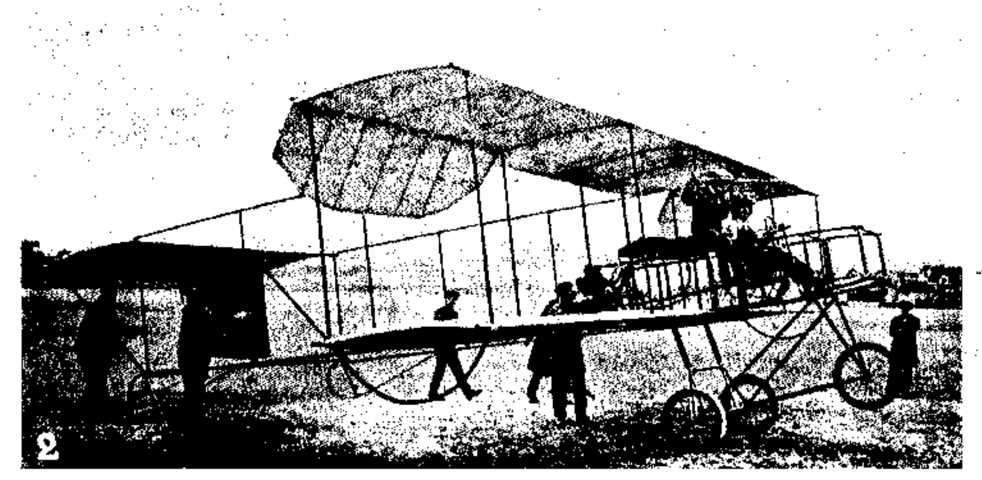


Рис. 411. Аэропланъ бр. Вуазенъ. Типъ 1910 года.

Гатчинѣ, затѣмъ Моранъ и баронеса Де-Ларошъ, участвовавшіе въ нашихъ весеннихъ состязаніяхъ.

Что касается системъ аэроплановъ, то въ 1910 году замѣчается сильное охлажденіе къ аэропланамъ бр. Вуазенъ, бр. Райтъ и Антуанетъ. Паденіе интереса къ аэропланамъ бр. Райтъ объясняется ихъ меньшею устойчивостью, малою скоростью, трудностью обученія управленію и, пожалуй, особеннымъ, нерасположеніемъ къ бр. Райтъ, которые захотѣли захватить монополію на аэропланы въ Америкѣ и затѣяли судебный процессъ съ американскими авіаторами и европейскими, но этотъ процессъ проиграли. Пониженіе интереса къ этимъ аэропланамъ объясняется также какою-то косностью изобрѣтателей, которые въ теченіе послѣднихъ трехъ лѣтъ оставляли свои аппараты безъ какихъ-либо усовершенствованій и улучшеній, въ то время какъ остальные авіаторы непрерывно улучшали свои машины. Но къ концу 1910 года и эти аэропланы подверглись серьезнымъ измѣненіямъ и, быть можетъ, опять войдутъ въ моду.

Самыми распространенными аэропланами въ 1910 году были аэропланы Анри Фармана и Блеріо, и поэтому въ теченіе года получилось весьма большое число новыхъ аэроплановъ, которые въ той или другой степени подражали этимъ системамъ и заимствовали отъ нихъ какія-либо детали.

Главныя данныя аэроплана Фармана (Рис. 407 — 409) слѣдующія: аэропланъ — бипланъ, ширина 10 метр., глубина поддерживающихъ поверхностей

2 метра, поддерживающія поверхность имѣютъ 40 кв. метр., хвостъ бипланный, между поверхностями хвоста находятся два вертикальныхъ руля направленія; задняя часть верхней хвостовой поверхности вращается на поперечной горизонтальной оси и составляетъ добавочный руль высоты къ переднему монопланному рулю высоты; какъ передній, такъ и задній руль высоты приводится въ движеніе рычагомъ, перемѣщаемымъ правою рукой авіатора взадъ и впередъ; для поперечной устойчивости на концахъ верхнихъ поддерживающихъ поверхностей имѣются крылышки, приводимые въ движеніе поворотомъ того же рычага вправо и влѣво; для взлета и спуска аэропланъ поставленъ на полозья, которые имѣютъ по обѣимъ своимъ сторонамъ пары колесъ; оси этихъ колесъ съ полозьями соединены резиновыми шинами, которыя даютъ возможность при соприкосновеніи съ землею полозьямъ касаться земли.

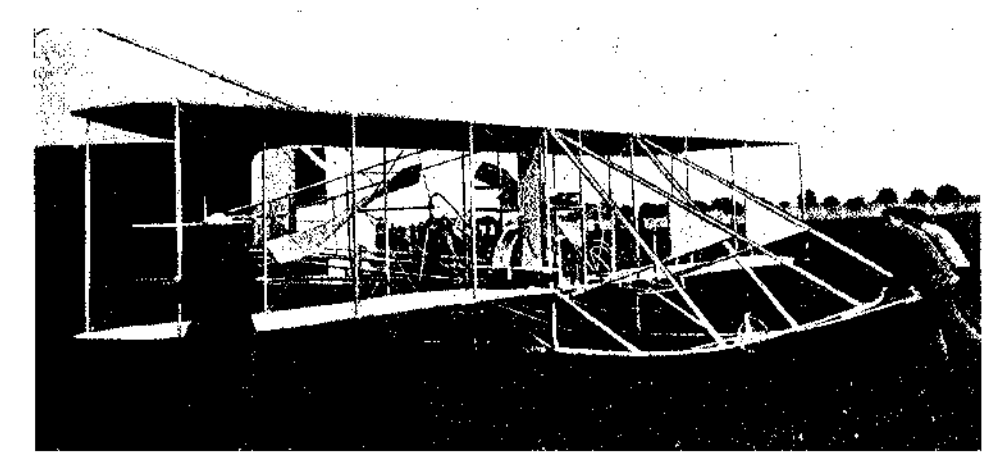


Рис. 412. Новый аэропланъ бр. Райтъ съ моторомъ Гномъ.

Винтъ деревянный Шовьера помѣщенъ сзади; двигатель на этомъ аэропланѣ главнымъ образомъ въ послѣднее время ставятъ Гномъ въ 50 HP; ставили въ 100 HP, но этотъ двигатель не далъ ожидаемыхъ результатовъ; въ настоящее время ставятъ Гномъ послѣдней марки въ 70 HP; кромѣ этого двигателя ставятъ Рено и ENV. Сначала верхнія и нижнія поддерживающія поверхности были одного размѣра, но въ послѣднее время нижнія поддерживающія поверхности съ концовъ уменьшены (рис. 408—410). На гоночномъ аэропланѣ хвостъ сдѣланъ монопланный и руль направленія помѣщенъ надъ и подъ хвостовой поверхностью (рис. 407).

Чтобы увеличить грузоподъемность аэроплана, Анри Фарманъ въ концѣ 1910 года построилъ аэропланъ большихъ размѣровъ, шириною 17 метр. (рис. 408, 409); задній руль сдѣланъ тройной, для авіатора сдѣлано особое помѣщеніе, защищающее отчасти отъ вѣтра; на этомъ аэропланѣ въ концѣ 1910 года Фарманъ попытался взять призъ Мишлена и сдѣлалъ полетъ продолжительностью въ 8 ч. 12 м. 47 с.

Братъ Анри Фармана Морисъ еще въ 1909 году построилъ и разработалъ аэропланъ, похожій нѣсколько на аэропланъ бр. Вуазенъ, установленный также на колеса и имѣющій вертикальныя перегородки[1] (рис. 410), но руль высоты, хвостъ, помѣщеніе для авіатора сдѣлано скорѣе такъ, какъ у Анри Фармана. Морисъ Фарманъ въ 1909 и 1910 гг. спеціально тренировалъ себя въ полетахъ изъ одного города въ другой и достигъ весьма хорошихъ результатовъ.

[1] Въ новѣйшихъ типахъ вертикальныя перегородки отсутствуютъ.

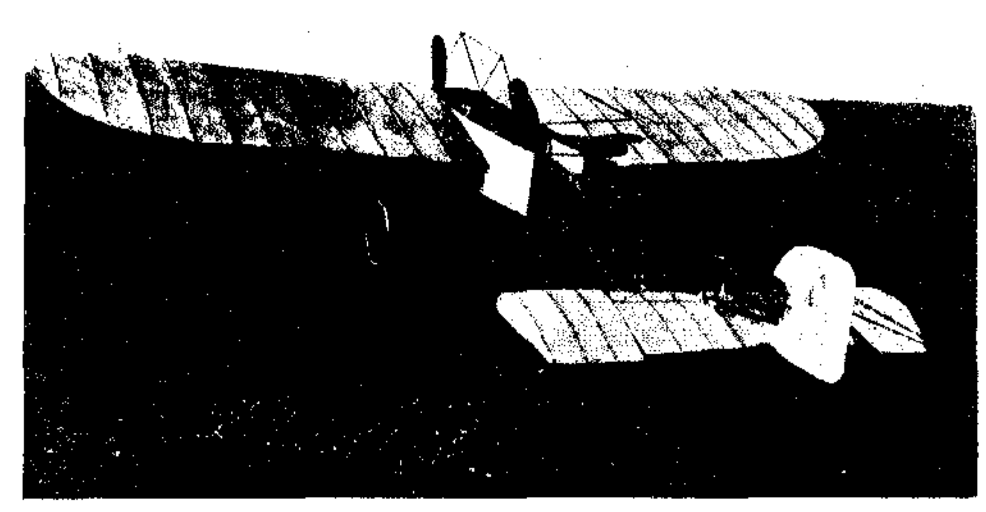


Рис 413. Блеріо XI-bis.

Въ послѣднее время на этомъ аэропланѣ Табюто сдѣлалъ полетъ въ 584 клм.

Поддерживающія поверхности аэроплана 11 метр. ширины и 2 метра глубины, общая поддерживающая поверхность около 50 кв. метр. Вѣсъ аппарата безъ двигателя 320 клгр. Собственная скорость аэроплана нѣсколько болѣе 80 клм. въ часъ. Для поперечной устойчивости имѣются крылышки на нижней поддерживающей поверхности, какъ у Анри Фармана.

Управленіе рулемъ высоты, какъ у Вуазена, штурваломъ; руль направленія приводится въ движеніе ногами.

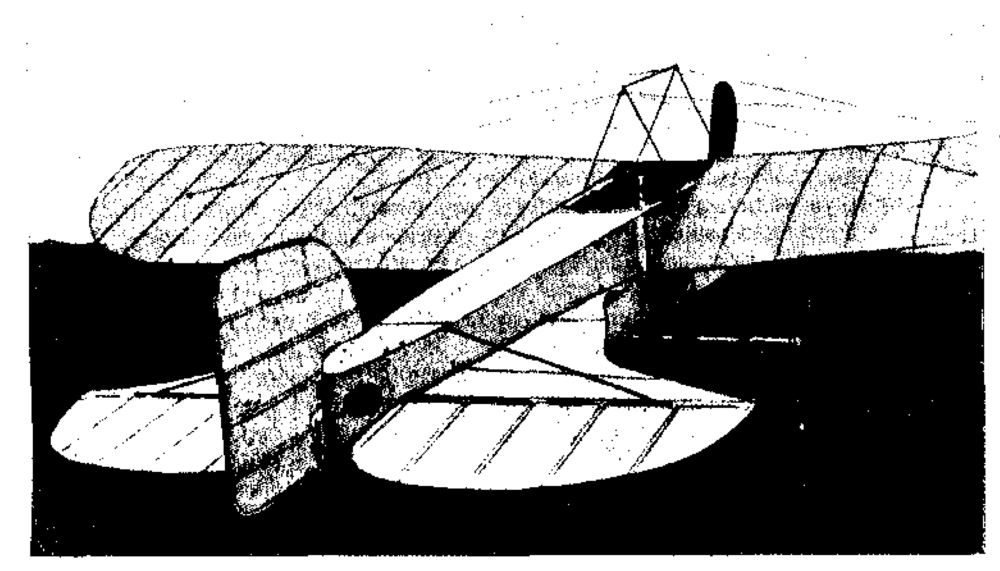


Рис 414. Блеріо XI-2-bis.

Двигатель главнымъ образомъ ставится Рено въ 50 HP, а также Гномъ и ENV. Винтъ деревянный Шовьера въ 2 метра діаметромъ дѣлаетъ около 900 оборотовъ.

Аэропланы бр. Вуазенъ также во второй половинѣ 1910 года подверглись значительнымъ измѣненіямъ. Къ концу года появилось нѣсколько типовъ, въ которыхъ отброшены уже вертикальныя перегородки, добавлены крылышки для поперечной устойчивости, управленіе послѣднихъ производится особыми педалями; на рис. 411 представленъ такой бипланъ, на которомъ 2—3 сентября авіаторъ Bilovucie сдѣлалъ перелетъ съ тремя промежуточными остановками изъ Парижа въ Бордо, пролетѣвъ 540 клм. въ 6 ч. 15 м. Въ этомъ аэропланѣ мы видимъ, что руль высоты перенесенъ назадъ на хвостовую монопланную поверхность. Главная часть этого аэроплана сдѣлана изъ стальныхъ трубъ. Въ другомъ типѣ ихъ же рули поперечной устойчивости были помѣщены на концахъ аэроплана между поддерживающими поверхностями, на подобіе того, какъ это сдѣлано у Куртиса, Кода, только рули взяты бипланные.

Рис. 415. 1. — Перевозка аэроплана Блеріо въ сложенномъ видѣ. 2. — Винтъ и моторъ Гномъ на аэропланѣ Блеріо.

Аэропланъ бр. Райтъ во Франціи и Германіи подвергся нѣкоторымъ передѣлкамъ. Кромѣ полозьевъ ему прибавили три колеса, чтобы онъ могъ взлетать съ любого гладкаго мѣста безъ его рельса, кромѣ того сзади руля направленія добавили плоскость устойчивости.

Въ самое послѣднее время его еще болѣе измѣнили: руль высоты спереди сняли и заднюю горизонтальную плоскость устойчивости обратили въ руль высоты (рис. 412). На этомъ аэропланѣ поставленъ былъ также моторъ Гномъ, получившій въ 1910 году весьма большое распространеніе.

Изъ монoплановъ наибольшее распространеніе получилъ аэропланъ Блеріо типъ „Блеріо XI". Этотъ монопланъ (рис. 413) съ поддерживаю-

щими поверхностями въ 16 кв. метр. служитъ для полета одного авіатора, но можно и съ пассажиромъ, и называется „Блеріо XI-bis".

Такого типа аппаратъ съ поддерживающими поверхностями въ 25 кв. метр., съ измѣненными хвостовыми плоскостями и рулями высоты (рис. 414) служитъ спеціально для полетовъ съ пассажиромъ и называется „Блеріо XI-2-bis". Средняя ферма для уменьшенія любого сопротивленія обтянута полотномъ.

Раньше на Блеріо главнымъ образомъ ставили моторы Анзани, въ послѣднее время почти исключительно ставятъ Гномъ въ 50 HP. На нѣсколькихъ аэропланахъ поставлены моторы Гномъ въ 100 HP.; на такихъ аэропланахъ достигнута скорость около 115 клм. въ часъ. Винты на аэропланахъ Блеріо употребляются исключительно деревянные Шовьера.

Для перевозки по дорогамъ аэропланъ складывается, какъ показано на

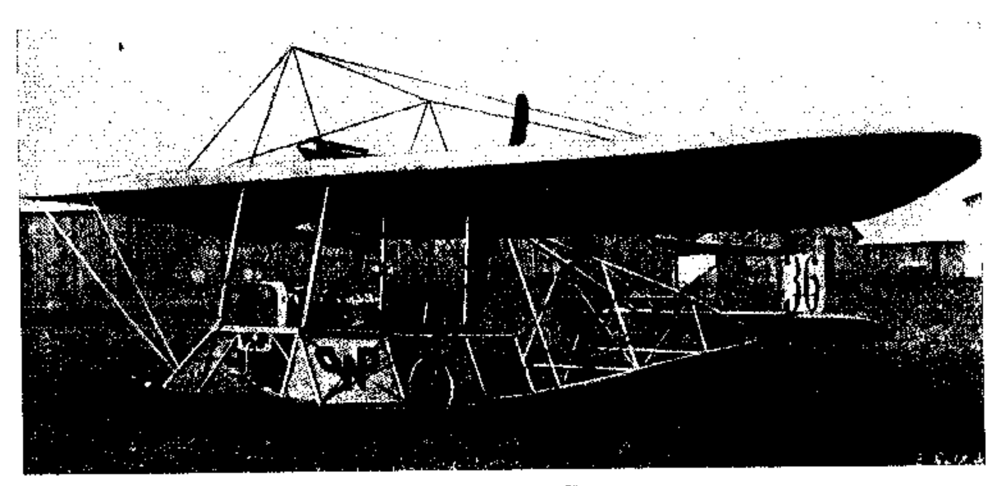


Рис. 416. Аэропланъ Пишофа.

рис. 415 вверху; въ нижней части того же рисунка видно устройство средней части аэроплана, установка двигателя и винтъ.

Кромѣ этого аэроплана большимъ распространеніемъ пользовались монопланы и другихъ системъ, въ той или другой мѣрѣ подражавшихъ Блеріо; изъ нихъ упомянемъ Телье, Дюпердюссенъ, Ганріо, Граде, Этриха, Пишофа, Эсно-Пельтри и др.

Въ концѣ года особенно обратили на себя вниманіе два послѣднихъ аэроплана. Аэропланъ Пишофа (рис. 416) — монопланъ съ винтомъ, расположеннымъ сзади поддерживающей поверхности; авіаторъ съ пассажиромъ располагается подъ поддерживающей поверхностью, которая имѣетъ 11 метр. ширины и 2 метра глубины; сзади имѣется горизонтальная треугольная хвостовая плоскость устойчивости. Общая поддерживающая поверхность равна 27 кв. метр.

Опыты показали весьма хорошія качества этого аэроплана.

Эсно-Пельтри, конструкторъ двигателя REP и того же имени моноплана, построившій ихъ еще въ 1907 г. и дѣлавшій раньше полеты, послѣдніе два года почти не совершалъ полетовъ на своемъ монопланѣ и только выставлялъ его на выставкахъ и на Реймскихъ состязаніяхъ. Но въ послѣднее время имъ сконструированы и построены новый двигатель въ 50—55 HP. и новый аэропланъ, который сразу занялъ мѣсто между лучшими системами аэроплановъ.

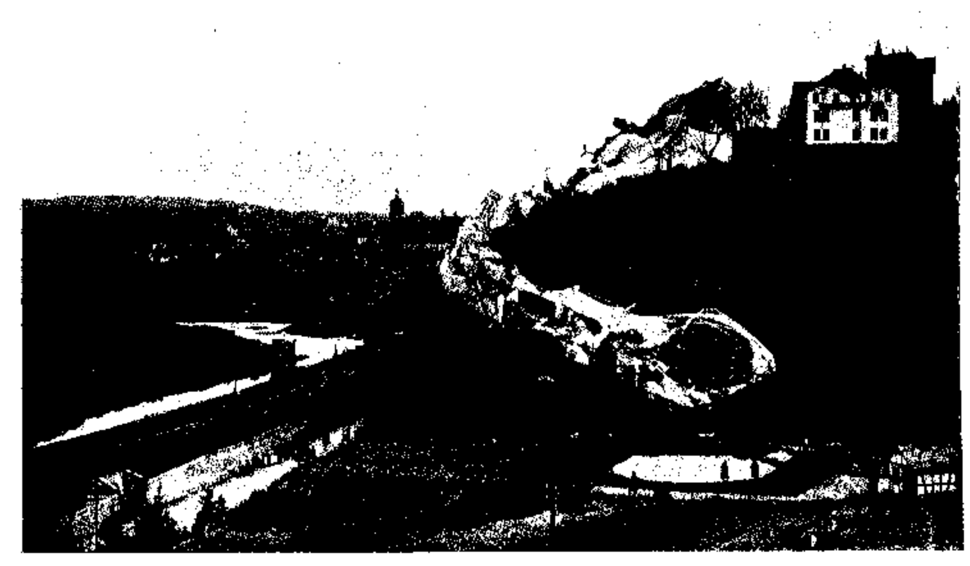


Рис. 417. Остатки аэростата „Цеппелинъ II" послѣ катастрофы.

Въ Германіи авіація сдѣлала также весьма большіе успѣхи: появилось довольно значительное число нѣмецкихъ авіаторовъ, открылись аэродромы, школы авіаціи и довольно сильно развилась постройка аэроплановъ. Въ настоящее время можно назвать нѣсколько системъ аэроплановъ нѣмецкихъ, напримѣръ, Граде, Эйлеръ, Дернеръ, Авіатикъ и др., затѣмъ въ большомъ количествѣ изготовляются и французскіе аэропланы, такъ что можно ожидать, что скоро нѣмецкая промышленность аэроплановъ превзойдетъ французскую.

Въ другихъ государствахъ тоже весьма усиленно изучаютъ авіацію и теоретически и практически. Главное примѣненіе аэропланъ имѣетъ пока для военныхъ цѣлей, и поэтому во всѣхъ главнѣйшихъ государствахъ ведутся опыты въ этомъ направленіи, а также совершенствуются и самые аэропланы для военныхъ цѣлей.

У насъ въ Россіи также точно военнымъ министерствомъ заводятся аэропланы и обучаются военные авіаторы.

Рис. 418. Аэростатъ „Гроссъ III" (военный).

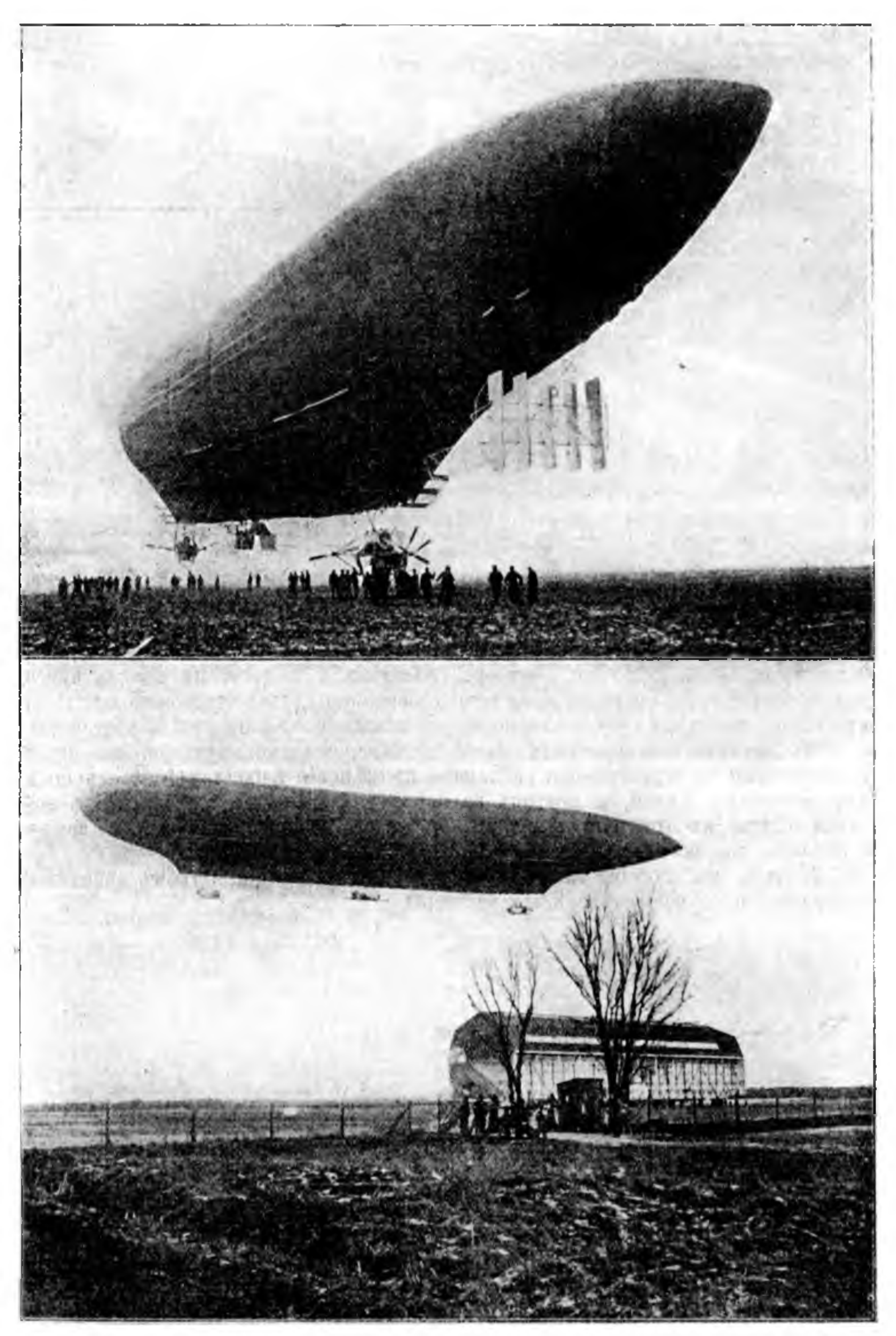


Рис. 419. Новый управляемый аэростатъ Сименса-Шукорта.

Комитетомъ воздушнаго флота, состоящимъ подъ предсѣдательствомъ великаго князя Александра Михайловича, пріобрѣтено до 40 аэроплановъ, основана практическая школа авіаціи, выпускающая въ годъ нѣсколько десятковъ военныхъ летчиковъ. Наши летчики на бывшихъ авіаціонныхъ состязаніяхъ уже достаточно хорошо себя зарекомендовали, какъ смѣлые и отважные летуны; къ сожалѣнію, одинъ изъ нихъ, Л. М. Мацѣевичъ, поплатился жизнью.

Нѣкоторые изъ болѣе замѣчательныхъ полетовъ нашихъ летчиковъ были указаны выше.

Въ настоящемъ 1911 году Императорскимъ Всероссійскимъ аэроклубомъ, Московскимъ обществомъ воздухоплаванія, Автомобильнымъ обществомъ и Императорскимъ Русскимъ Техническимъ обществомъ предполагается организовать перелетъ изъ Петербурга въ Москву.

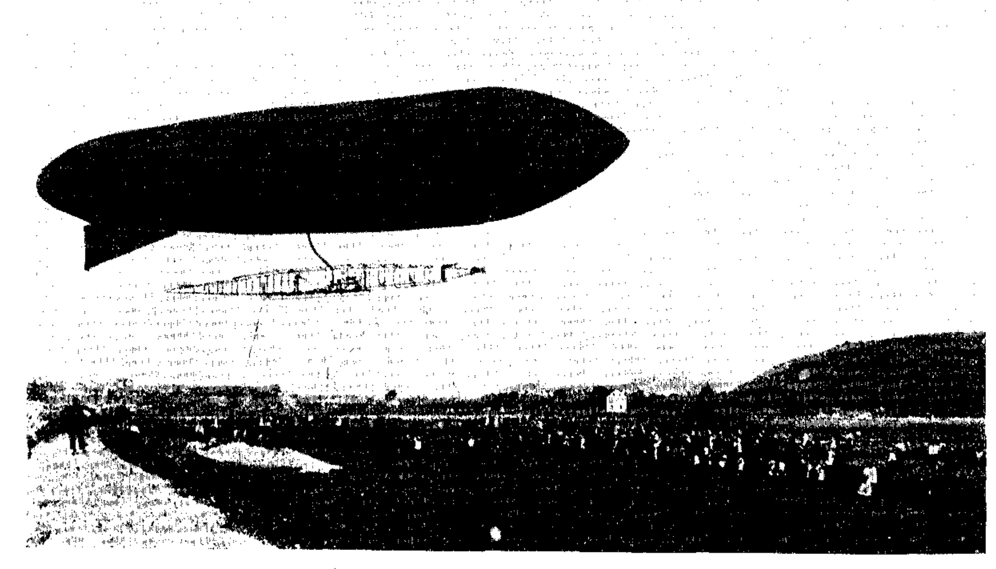


Рис. 420. Аэростатъ Эрбслё.

Промышленность аэропланная, такъ сказать, у насъ тоже начинаетъ зарождаться. Имѣется заводъ 1-го Товарищества воздухоплаванія спеціально для цѣлей строительства аэроплановъ; изготовляютъ аэропланы тоже заводы Меллера въ Москвѣ и Русско-Балтійскій въ Ригѣ, а также отдѣльныя лица въ Петербургѣ, Москвѣ, Кіевѣ, Одессѣ и др. городахъ; число воздухоплавательныхъ обществъ растетъ непрерывно и, видимо, интересъ къ авіаціи не уменьшается. Въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ учреждаются курсы воздухоплаванія, основываются аэродинамическія лабораторіи при учебныхъ заведеніяхъ, какъ, напримѣръ, въ Петербургскомъ политехническомъ институтѣ Петра I, и частными лицами, напримѣръ, лабораторія Рябушинскаго въ Кутчино. Такимъ образомъ, можно надѣяться, что скоро и у насъ появятся инженеры съ хорошею подготовкою по всѣмъ отдѣламъ воздухоплаванія.

Менѣе благополучно обстоитъ у насъ съ воздухоплавательными двигателями: до сихъ поръ эта отрасль техники вслѣдствіе небольшого спроса на эти двигатели и трудности конкурренціи съ заграницею у насъ не можетъ развиться, хотя въ послѣднее время къ этому дѣлаются шаги; можно надѣяться, что скоро мы будемъ строить и двигатели и всѣ воздухоплава-

тельные приборы у себя дома, въ Россіи и тогда не будемъ зависѣть отъ заграницы.

Что касается управляемыхъ аэростатовъ, то успѣхи въ этой области въ послѣдній годъ сдѣланы сравнительно значительные, но меньшіе, чѣмъ въ области аэроплановъ.

Постройка и испытаніе управляемыхъ аэростатовъ наиболѣе интенсивно шли въ Германіи, Франціи, затѣмъ въ Италіи, у насъ въ Россіи, Англіи, Австріи, *Бельгіи и Испаніи.*

Управляемымъ аэростатамъ Цеппелина въ этомъ году особенно не посчастливилось: въ теченіе года погибло три аэростата, — одинъ отъ огня, одинъ сорванъ вѣтромъ и при спускѣ разбился (рис. 417) и одинъ погибъ въ Тевтобургскомъ лѣсу при вынужденномъ спускѣ въ бурную погоду. Въ настоящее время, кажется, и въ Германіи осталось мало вѣрящихъ въ жесткіе аэростаты гр. Цеппелина.

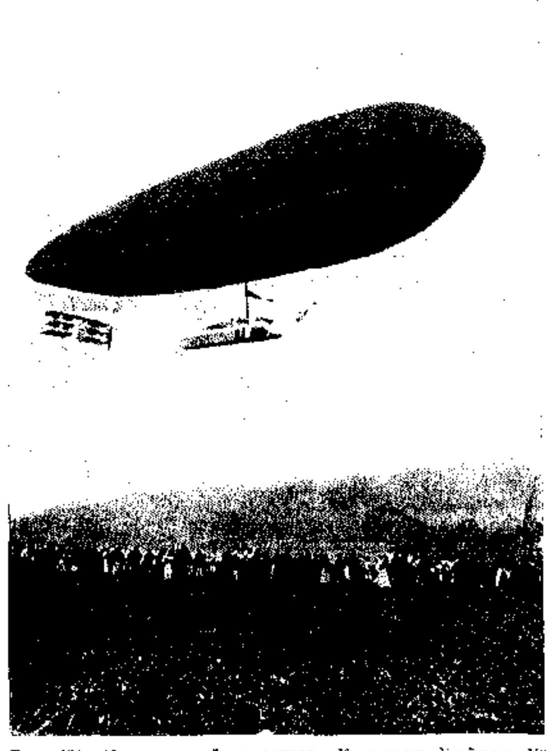


Рис. 421. Управляемый аэростатъ „Клеманъ-Байяръ II“, построенный для Англіи.

Гораздо болѣе посчастливилось въ этомъ году аэростатамъ Гросса и Парсеваля.

Аэростатъ Гросса № 3 (военный) выдержалъ рядъ испытаній и далъ весьма хорошіе результаты. Этотъ управляемый (фиг. 418) объемомъ около 7,500 куб. метр., имѣетъ 6 двигателей по 75 HP. и на испытаніи далъ скорость около 17 метр. въ секунду. Аэростатъ (полужесткій) имѣетъ промежуточную ферму, сзади которой расположены вертикальная плоскость устойчивости и руль направленія. Баллонеты, числомъ два, расположены какъ у Парсеваля и могутъ служить рулями высоты. Винты раньше укрѣплялись на промежуточной фермѣ, въ настоящее же время расположены на особыхъ выстрѣлахъ въ гондолѣ; винты четырехлопастные.

Аэростаты Парсеваля, совершенствуясь въ конструкціи, увеличиваются все время въ объемѣ и въ настоящее время достигли 6,700 куб. метр.; они имѣютъ большое распространеніе въ Германіи, пріобрѣтены Австріею и нашимъ правительствомъ. *Скорость, достигнутая этими аэростатами, доходитъ* до 16—17 метр. въ секунду.

Кромѣ этихъ аэростатовъ въ Германіи испытывались управляемые Рутенберга, Клута, Эрбслё (рис. 420), Сименса-Шукерта (рис. 419), строился Шютте и др.

Первые три аппарата спортивнаго типа, объемомъ отъ 1,500 до 2,000 кубич. метровъ.

Аэростатъ Сименса-Шукерта только недавно законченъ и съ нимъ только начали производить опыты, которые, какъ слышно, даютъ хорошіе результаты. Этотъ аэростатъ объемомъ около 13,000 куб. метр. и имѣетъ длину 115 метр.

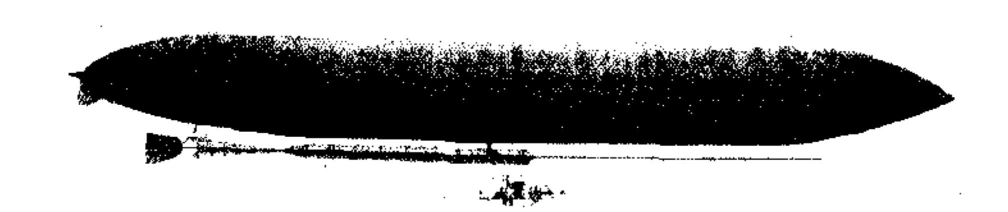


Рис. 422. Управляемый аэростатъ „Morning Post", построенный для Англіи бр. Лебоди.

надъ аэростатомъ укрѣплена металлическая форма, скрытая добавочною частью оболочки; къ этой формѣ подвѣшены три гондолы: передняя и задняя для моторовъ, винтовъ и машинистовъ и средняя для пассажировъ. Аэростатъ имѣетъ рули высоты на подобіе такихъ же у Цеппелина и руль направленія, состоящій изъ 5 вертикальныхъ полотнищъ и расположенный надъ кормою аэростата. Подробности устройства аэростата пока еще мало извѣстны, но во всякомъ случаѣ аэростатъ представляетъ большой интересъ.

Аэростатъ Эрбслё (рис. 420) по виду похожъ на построенные у насъ Ижорскимъ заводомъ и заводомъ Дуксъ. 13 іюля 1910 года во время полета оболочка аэростата по невыясненной причинѣ лопнула, и аэростатъ съ высоты нѣсколькихъ сотъ метровъ упалъ, при чемъ вся команда (5 человѣкъ, въ ихъ числѣ былъ и Эрбслё) погибла.

Во Франціи въ 1910 году строились аэростаты главнымъ образомъ для другихъ государствъ: такъ, фирмою Астра построенъ аэростатъ для Испаніи объемомъ около 4,000 куб. метр., для Англіи „Клеманъ-Байяръ II" (рис. 421)

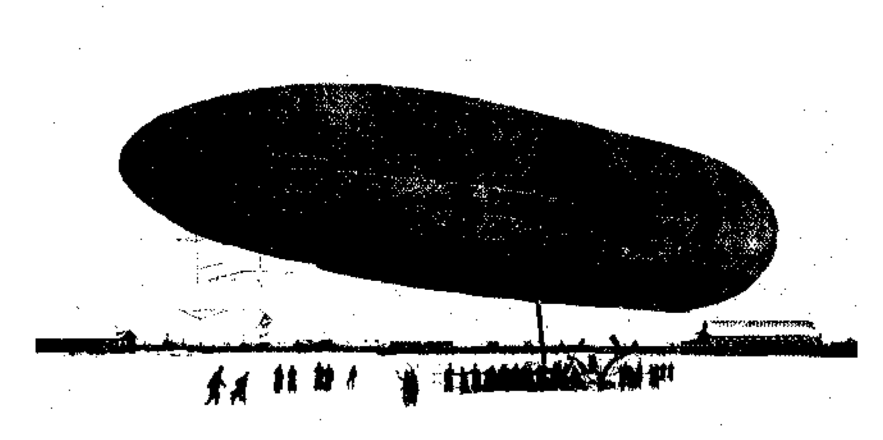


Рис. 423. „Дуксъ".

объемомъ 7,500 куб. метр.; фирмою бр. Лободи построенъ аэростатъ для Австріи объемомъ 4,800 куб. метр. и для Англіи „Morning-Post“ (рис. 422) въ 10,000 куб. метр. Этотъ аэростатъ имѣетъ 103 метр. длины и 12,2 метра въ діаметрѣ, два двигателя Пангаръ-Левассоръ по 135 HP, два деревянныхъ винта 5-метр. діаметра; подъ аэростатомъ расположена промежуточная ферма, на концѣ которой находится стрѣла и вертикальный руль направленія. Форма аэростата, отличная отъ прежняго типа Лободи, цилиндрическая, весьма удлиненная, — относительное удлиненіе доходитъ до 8,5; носовая и кормовая части аэростата имѣютъ прежнее устройство.

Аэростаты построенные для Англіи совершили перелетъ изъ Франціи въ Англію и этимъ доказали свои хорошія качества и выполнили одно изъ главныхъ условій пріемки.

Кромѣ того для пассажирскихъ сообщеній и прогулокъ построены фирмою Астра аэростаты „Ville de Lucerne“ (I и II) объемомъ по 3,500 куб. метр.

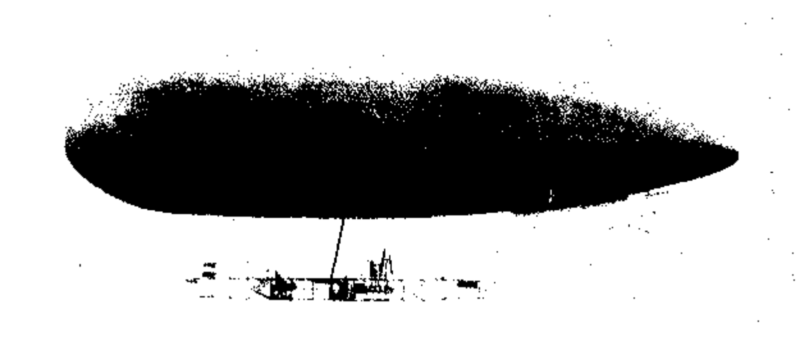


Рис. 424. „Голубь“.

и „Ville de Pau“ объемомъ 3,000 куб. метр. Франціею же построенъ большой управляемый для Бельгіи „Ville de Bruxelle“ объемомъ 8,500 куб. метр. Кромѣ того во Франціи строились небольшіе аэростаты типа „Зодіакъ“, въ томъ числѣ для Россіи два такихъ аэростата объемомъ около 1,500 куб. метр.

Построекъ управляемыхъ аэростатовъ для нуждъ военнаго вѣдомства не было, хотя во время маневровъ были примѣнены всѣ имѣвшіеся управляемые аэростаты; Франція, повидимому, постройкою для другихъ государствъ хочетъ выработать наиболѣе совершенный типъ управляемаго аэростата; при наличности же подъ рукою необходимаго матеріала для постройки и хорошо оборудованныхъ заводовъ съ кадромъ хорошо обученныхъ мастеровыхъ для Франціи не представится затрудненій для быстрой постройки аэростатовъ въ случаѣ собственной надобности въ нихъ.

Въ другихъ государствахъ постройки аэростатовъ велись въ незначительныхъ размѣрахъ.

У насъ въ Россіи построены на своихъ заводахъ изъ русскихъ матеріаловъ (кромѣ двигателей) четыре управляемыхъ аэростата; изъ нихъ три подверглись испытаніямъ и приняты пріемною комиссіею, одинъ же будетъ испытываться весною; кромѣ того пріобрѣтены два „Зодіака“ и „Парсеваль“ въ 6,700 куб. метр.

Наибольшій пока построенный у насъ аэростатъ это — „Комиссіонный“ или „Кречетъ“ объемомъ около 6,000 куб. метр., по типу подхо-

дящій къ аэростатамъ бр. Лебоди. Опыты съ нимъ дали весьма хорошіе результаты. Затѣмъ построены у насъ заводомъ Duксъ аэростатъ въ 2,400 куб. метр. (рис. 423) и такого же объема Ижорскимъ заводомъ аэростатъ „Голубь" (рис. 424). Постройка управляемыхъ аэростатовъ у насъ теперь стала на прочную почву, и въ настоящее время приступлено къ постройкѣ управляемыхъ аэростатовъ большаго объема, 8,000—10,000 куб. метр.

Во всѣхъ государствахъ въ настоящее время наблюдается стремленіе строить аэростаты все большаго и большаго объема, такъ какъ при такихъ аэростатахъ возможно достигнуть большихъ скоростей и наиболѣе продолжительныхъ полетовъ, что особенно важно для военныхъ цѣлей. Но вмѣстѣ съ тѣмъ обращеніе съ такими большими аэростатами на землѣ, особенно при вѣтрѣ, весьма затруднительно; самое опасное положеніе для управляемаго аэростата у поверхности земли.

Многіе говорятъ, что управляемые аэростаты отжили свой вѣкъ, ихъ вытѣснили болѣе легкіе, болѣе подвижные и болѣе дешевые аэропланы. Но такое заключеніе, пожалуй, еще преждевременно, и пройдетъ еще много лѣтъ, пока аэростаты потеряютъ всякое значеніе. Развитіе техники управляемыхъ аэростатовъ еще не прекратилось, и мы въ этой области можемъ ожидать всякихъ новыхъ неожиданностей.

Алфавитный указатель именъ и предметовъ.